

AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEMLÉ

A SZTE MGK TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA 6. ÉVFOLYAM 2011/2. SZÁM



2011/2.

A TARTALOMBÓL:

Evolution of culture: the role of education and research for diversity and innovation in Icelandic rural society

Our daily bread – current issues concerning food safety

Strategies for tourism development in NE Region of Romania

Using soil science information to establish agricultural land favourability in Banat

Research concerning chemical control of the invasive species *Ambrosia artemisiifolia*

Fusarium rezisztencia molekuláris vizsgálata Frontana térképező populációkban

Mikrobiológiai készítmények alkalmazása a napraforgó növényvédelmében

A kalcium tápanyagforgalmának vizsgálata a paprikatermesztésben

Organic fertilizer for improvement of forage quality on permanent grasslands

A hazai húsipari áralap abszolút specializációjának és koncentrációjának időbeni és területi alakulása

Az erdei szalonka-monitoring 2011. évi tapasztalatai egy Csongrád megyei vadászterületen

REVIEW ON AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

SCIENTIFIC JOURNAL OF UNIVERSITY OF SZEGED, FACULTY OF
AGRICULTURE volume 6. 2011/2.

CONTENT

Skúlason, S.: Evolution of culture: the role of education and research for diversity and innovation in Icelandic rural society	99
Győri Z.: Our daily bread – current issues concerning food safety	104
Chiran, A., Gîndu Elena, Ungureanu, G., Dudaş Anca: Aspects concerning the tourism and agro tourism potential in Vârtoş – Arieşeni area from Apuseni mountains	110
Chiran, A., Gîndu Elena, Ciurea, I. V., Ungureanu, G.: Strategies for tourism development in NE Region of Romania	116
Szabó Bernadett, Posta L.: Feasibility examination of eco-villages in Zemplén in connection with rural tourism	122
Racovicean, M., Pîrsan, P.: Using soil science information to establish agricultural land favourability in Banat (Romania)	127
Racovicean, M., Pîrsan, P.: Spatial database: foundation of scientific exploitation of agricultural lands	133
Jurjescu Adela, Pîrsan, P.: The influence of climatic conditions on the production of two row spring barley from territory of Sistarovat	139
Culhavi Claudia-Delia, Manea D.N.: Controlling the perennial species <i>Convolvulus arvensis</i> L.: a problem-weed in winter wheat the Banat area	144
Popović Vera, Malešević, M., Glamoclija, D., Vucković, S., Tatić, M., Mladenović, G., Hristov, N.: Effect of agroecological factors on wheat seed production	150
Băbuş Carmen Daniela, Manea D.N.: Controlling the perennial species <i>Rubus caesius</i> L.: a problem-weed in grain maize in the Banat area	157
Zaberca Anişoara, Adrian Borcean: Study concerning the influence of maize sowing density on <i>Ustilago maydis</i> attack	163
Nedelcu Carmina-Ana, Lauer K.F.: Research concerning chemical control of the invasive species <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	168
Szabó-Hevér Ágnes, Lehoczki-Krsjak Sz., Tóth Beáta, Pauk J., Lantos Cs., Purnhauser L., Mesterházy Á.: <i>Fusarium</i> rezisztencia molekuláris vizsgálata Frontana térképező populációkban	174
Kristó I., Makó I., Gazdagné Torma Mária: Clearfield technológia a napraforgó termesztésében	186
Kristó I., Erdei K., Máté I.: Mikrobiológiai készítmények alkalmazása a napraforgó növényvédelmében	192
Niţă Simona, Niţă L., Dragoş Marcela, Panaitescu Liliana, Lungu M., Mircov V.: Study of the relationship bacterization-sowing period on yield and quality of pea and soybean in Almăj Depression	198
Niţă Simona, Niţă L., Jurjescu Adela, Panaitescu Liliana, Lungu M.: The influence of organomineral fertilization on corn yield in Banat Plain	202
Moldovan, S., David, Gh.: Response of some Romanian chickpea cultivars to differentiated fertilisation and to different row distance sowing	206
Moldovan, S., David, Gh.: Response of some Romanian and foreign lentil genotypes to differentiated fertilisation and to sowing at different row distances	211
Lantos F.: A kalcium tápanyagforgalmának vizsgálata a paprikatermesztésben	216
Tanács L., Bereczkiné Kovács Erzsébet, Mészáros A., Zakar Erika: Viráglátogató vadméh (<i>Hymenoptera, Apoidea</i>) közösség értékelése faunisztikai és szinbiológiai szempontok szerint Kisbugac-pusztán 2006-2008 között	222
Noaghea, M., Razec Maria, Razec I.: Organic fertilizer for improvement of forage quality on permanent grasslands	234
Komarek L.: A hazai húsipari árualap abszolút specializációjának és koncentrációjának időbeni és területi alakulása	239
Pappné Nagypál Judit: Az erdei szalonka-monitoring (<i>Scolopax rusticola</i> , L., 1758) 2011. évi tavaszi időszakának tapasztalatai egy csongrád megyei vadászterületen	246

AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEMLÉ

A SZEGEDI TUDOMÁNYTANMEZŐGAZDASÁGI KAR
TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA



Volume 6. (2)

Hódmezővásárhely

2011

Kiadó:
Published by:

Szegedi Tudományegyetem
Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely
Andrássy út 15.

Felelős kiadó:
Responsible publisher:

Dr. Bodnár Károly dékán/dean

Főszerkesztő:
Executive editor:

Dr. Horváth József tudományos dékánhelyettes

A szerkesztőbizottság tagjai:
The members of the editorial board:

Dr. Bodnár Károly
Prof. Dr. Tanács Lajos
Dr. Majzinger István
Dr. Monostori Tamás
Prof. Szűcsné Dr. Péter Judit

A kiadvány lektorált közleményeket tartalmaz.

ISSN 1788-5345

Készült: 300 példányban

Nyomdai munka:

Planet Corp. Kft.
Szeged

TARTALOM

	oldal
Skúlason, S.: Evolution of culture: the role of education and research for diversity and innovation in Icelandic rural society	99
Győri Z.: Our daily bread – current issues concerning food safety	104
Chiran, A., Gîndu Elena, Ungureanu, G., Dudaş Anca: Aspects concerning the tourism and agro tourism potential in Vârtop – Arieşeni area from Apuseni mountains	110
Chiran, A., Gîndu Elena, Ciurea, I. V., Ungureanu, G.: Strategies for tourism development in NE Region of Romania	116
Szabó Bernadett, Posta L.: Feasibility examination of eco-villages in Zemplén in connection with rural tourism	122
Racovicean, M., Pîrsan, P.: Using soil science information to establish agricultural land favourability in Banat (Romania)	127
Racovicean, M., Pîrsan, P.: Spatial database: foundation of scientific exploitation of agricultural lands	133
Jurjescu Adela, Pîrsan, P.: The influence of climatic conditions on the production of two row spring barley from territory of Sistarovat	139
Culhavi Claudia-Delia, Manea D.N.: Controlling the perennial species <i>Convolvulus arvensis</i> L.: a problem-weed in winter wheat the Banat area	144
Popović Vera, Malešević, M., Glamoclija, D., Vuckovic, S., Tatic, M., Mladenovic, G., Hristov, N.: Effect of agroecological factors on wheat seed production	150
Băbuş Carmen Daniela, Manea D.N.: Controlling the perennial species <i>Rubus caesius</i> L.: a problem-weed in grain maize in the Banat area	157
Zaberca Anișoara, Adrian Borcean: Study concerning the influence of maize sowing density on <i>Ustilago maydis</i> attack	163
Nedelcu Carmina-Ana, Lauer K.F.: Research concerning chemical control of the invasive species <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	168
Szabó-Hevér Ágnes, Lehoczki-Krsjak Sz., Tóth Beáta, Pauk J., Lantos Cs., Purnhauser L., Mesterházy Á.: <i>Fusarium</i> rezisztencia molekuláris vizsgálata Frontana térképező populációkban	174
Kristó I., Makó I., Gazdagné Torma Mária: Clearfield technológia a napraforgó termesztésében	186
Kristó I., Erdei K., Máté I.: Mikrobiológiai készítmények alkalmazása a napraforgó növényvédelmében	192
Niță Simona, Niță L., Dragoș Marcela, Panaitescu Liliana, Lungu M., Mircov V.: Study of the relationship bacterization-sowing period on yield and quality of pea and soybean in Almăj Depression	198
Niță Simona, Niță L., Jurjescu Adela, Panaitescu Liliana, Lungu M.: The influence of organomineral fertilization on corn yield in Banat Plain	202
Moldovan, S., David, Gh.: Response of some Romanian chickpea cultivars to differentiated fertilisation and to different row distance sowing	206
Moldovan, S., David, Gh.: Response of some Romanian and foreign lentil genotypes to differentiated fertilisation and to sowing at different row distances	211
Lantos F.: A kalcium tápanyagforgalmának vizsgálata a paprikatermesztésben	216
Tanács L., Bereczkiné Kovács Erzsébet, Mészáros A., Zakar Erika: Viráglátogató vadméh (<i>Hymenoptera, Apoidea</i>) közösség értékelése faunisztikai és szinbiológiai szempontok szerint Kisbugac-pusztán 2006-2008 között	222

Noaghea, M., Razec Maria, Razec I.: Organic fertilizer for improvement of forage quality on permanent grasslands	234
Komarek L.: A hazai húsipari árualap abszolút specializációjának és koncentrációjának időbeni és területi alakulása	239
Pappné Nagypál Judit: Az erdei szalonka-monitoring (<i>Scolopax rusticola</i> , L., 1758) 2011. évi tavaszi időszakának tapasztalatai egy Csongrád megyei vadászterületen	246

EVOLUTION OF CULTURE: THE ROLE OF EDUCATION AND RESEARCH FOR DIVERSITY AND INNOVATION IN ICELANDIC RURAL SOCIETY

SKÚLI SKÚLASON

Hólar University College, 551 Sauðárkrókur, Iceland

Human history suggests that knowledge in one form or the other is the basis for human communities and societies. This applies to all structures of our cultures, ranging from ethical foundations of our relationships to how we build our industries. We are constantly engaged in processes that demonstrate this. Thus, in the last few decades we have seen major changes in many of our rural communities, changes which are often discussed in the context of urbanization, rising technology and global economic development. However, this can also be examined from the perspective of the rural community itself; that is how does it act when such process of change is ongoing? For example, is this perceived as a threat that demands defences alone or is the changing cultural landscape also seen as grounds for new vision and innovation?

Demographic development in Iceland since the latter part of the 20th century exemplifies the above process very well (2). Thus, we have seen traditional rural communities, characterized by sheep farming, as well as small coastal fishing communities undergo major changes. These changes have included emigration of people from rural and coastal areas, with the consequent social and economic problems. However, we have also seen numerous and ongoing examples of new developments in these areas, that is cultural evolution in response to changing circumstances. The foundation of such responsive processes stems largely from the vast natural and cultural resources that characterize Icelandic rural and coastal environments, but the changes are driven by innovative (creative) thinking, often in the form of organized research and education. Thus, we have seen strategic changes in the role of education and research, involving growing focus on higher education and specialization. A good example of this is the changing role of agricultural education in Iceland especially after 1980. Another example is recent development of numerous knowledge centers in rural and coastal areas, often focusing on local cultural or natural resource and opportunities for continuing education. We will return to these issues.

Along with locally driven efforts in rural and coastal communities in Iceland there have been numerous governmental efforts directed to resist negative changes and support industrial and cultural development projects (see 4). Such efforts have for example involved the creation of strategic regional funding for cultural- and industry development; some transfer of governmental institutions to rural areas or facilitation of multi-national industries, primarily aluminum smelters.

In this paper I will focus on the importance of diversity and creativity (innovation) in a cultural evolution process emphasizing the role of education and knowledge, with reference to events that are taking place in rural Iceland.

Some aspects of conceptual framework

We often hear that diversity in cultural activities and in industries is one of the primary bases for the development of healthy communities (4). The theoretical basis of this observation is that diversity or variability is the foundation of selection or choices. Thus, if there are to be choices or opportunities for creativity and innovation there has to be something to choose and/or create from. In fact one of the primary objective of human development identified by the United Nations is to „enable peoples choices“; or in other words to ensure diversity at all times (5). Thus, “simple” solutions in rural development can be problematic since they may not support the necessary diversity.

Diversity in culture and industries is the fuel that possible selection, creativity and innovation need in order to drive or promote the process of change. Diversity can be realized through the availability of basic cultural or natural resources – including the diversity of knowledge - in a given area; through the promotion of opportunities provided from somewhere else and also as product of innovative local processes. For example any successful industry development project needs to have a clear vision to ensure opportunities for further future development, i.e. cultivate diversity.

Having identified the importance of diversity let us now focus on the selection phenomenon. Before considering selection we must ensure that we sense and identify what diversity there is to work with, i.e. what options there are to choose from. Making choices, being creative or innovative demands critical and insightful thinking and in order to be successful such thinking most often needs to be supported by special understanding and skills. Thus, experience, education and research are essential components of successful selection. The need for critical thinking of this capacity concerns both the ability to select the appropriate or the “best” option(s) in the respective circumstances and to be able to properly predict and direct what choosing a particular option, or suit of options, will produce, i.e. what the outcome of this process will be like. It can be suggested that having well developed means to make “good” choices strengthens individual- or community identity. This implies that having the individual and social capacity to make wise choices relates to the realization of independence and freedom.

The objective of research and education institutions should be to provide and support the necessary means to facilitate the above process in communities. Thus, successful rural development strategies need to take this into account.

The evolution of agricultural education and the development of various knowledge centers in Iceland provide living examples of the function of education and research in rural development. I will now selectively focus the role of such activities in the ongoing changes in rural Iceland with reference to the above conceptual framework.

Evolution of agricultural education and research in Iceland

In general, systematic agricultural education developed in a number of places during the 19th century. In Iceland this was strongly associated with the structuring of independent state along with technological innovation and importation of new knowledge in traditional farming activities. This continued to evolve during the 20th century where agricultural education and research supported primarily traditional agricultural activities such a sheep- and dairy farming along with necessary land cultivation. In the latter part of the century, especially after 1970, the demographic changes indicated above became more noticeable. Thus, viability of communities in

Iceland emphasizing traditional agricultural activities was in many ways threatened. Among responses to this, rural and coastal communities started to search for alternative activities, i.e. examining the spectrum of options and thus relying on diversity. Examples of the options identified were: firstly, specific aspects of traditional farming, involving innovation in sheep and dairy production to serve changing society. A specific example is opportunities involving the Icelandic horse, but - like other farm species in Iceland - the horse has evolved as a special breed with special characteristics due to over a thousand years in isolation from the ancestral Norwegian origin. Secondly, new farming opportunities were identified, such as aquaculture and forestry, e.g. for recreational-, land reclamation- and production purposes. Thirdly, opportunities related to land planning and environmental sciences were seen. Last, but not the least, there were opportunities related to new and creative activities involving natural treasures, local history, cultural heritage and fine arts. This opened up the possibility of an entirely novel industry, namely tourism.

During the past half a century we have thus witnessed activities of selection, choices and innovation based on this diversity that have facilitated rapid cultural evolution in Iceland, especially in the rural and coastal areas. Evolution, that has partly been able successfully to meet challenges from changing conditions and to ensure a healthy development for individuals and communities.

Agricultural education has played a vital and dynamic role in this process, both in terms of identifying options and especially by supporting the necessary mental capacity that choosing and developing a successful option requires. Today, there are two public agricultural education institutions in Iceland, the Agricultural University of Iceland (www.lbhi.is) at Hvanneyri in SW-Iceland and Hólar University College (www.holar.is) in NW-Iceland. They are both located in rural Iceland and based on agricultural colleges that were founded in the latter part of the 19th century. Today they are both accredited as two of four public universities in Iceland, a development that has primarily occurred in the past 15 years. The development of these institutions has naturally involved all sort of political issues and institutional changes, including the merging of the Horticulture College and the Agricultural Research Institute in the forming of the present Agricultural University of Iceland in 2004 (see (1) on the development of higher education Iceland, written just before Hólar joined the group of universities).

After 1970 educational programs of the present agricultural colleges started to change, a change clearly associated with the cultural evolution process indicated above. Thus, the college at Hólar was completely changed in 1980 focusing on specialized aspects, namely equine science, aquaculture and later rural tourism; programs which now constitute three departments of the school. The programs of the college at Hvanneyri remained focused on more traditional agricultural activities, but later specialized programs, e.g. of land use, environmental planning, forestry and horticulture were developed. An important milestone in the relatively rapid changes of these educational institutions was the formation of an agreement in 1995 where the schools acknowledged each other's specializations. This allowed for more focused departmental specializations within each institution and better use of limited resources, such as public funding.

An example of Hólar University College

I will now focus on the function of Hólar University College (HUC) in relation to the development of aquaculture and other aquatic activities, horse based activities and tourism, but the rapid development of these industries and the development of HUC have been hand in hand. After the school had started to specialize it was possible to not only develop more qualified teaching programs, but also it was possible to develop organized research. This involved the recruitment of more educated faculty and also strategic development of the necessary facilities to conduct teaching and research. The following academic development has involved systematic collaboration with other academic institutions in Iceland and abroad. For the purpose of this paper, it is especially important to identify that the development of each specialized program has been conducted in close association with the respective industries. Thus, the equine program is developed in collaboration with the Icelandic Horse Trainers Association, the aquaculture program in collaboration with fish farms and industrial associations, and the tourism program has been developed in collaboration with a number of small and medium sized tourism companies, especially in rural Iceland, including the Icelandic Farm Holidays.

In the last two decades we have seen dramatic developments occur in all these respective fields involving various social and economic factors. Thus, breeding, competition and recreational activities with the Icelandic horse have grown substantially supporting alternative farming and horse based businesses all around Iceland. These developments are not restricted to Iceland since Icelandic horses are common in a number of countries. Accordingly, a number of foreign students study equine science at HUC. Secondly, aquaculture has become a recognized industry with significant income and future potentials. Finally, tourism has grown from almost nothing to being one of Iceland's primary industries with a significant share of national revenue. Tourism is to a great extent connected with rural Iceland, with focus on diverse volcanic landscapes, cultural heritage and cultural activities. It serves not only as an economic force but also as means of maintaining and growing community infrastructures and identity.

The association of HUC with these developments has resulted in growing number of students, more research projects and more impact on the local community, both in terms of demography and economic impact. Naturally the cultural evolutionary process involving horse-based activities, aquaculture and tourism in Iceland have not been without problems. However, there is no doubt that research and education has played a vital role in the successes that have been realized. This can be seen in the number of graduates from HUC and other educational parties that are in key positions in the respective fields, and also in specific examples of application of results from research and development projects that have been conducted. To mention only one example is a breeding program for the culture of the salmonid fish Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) that was established at HUC in 1992 in the wake of a wave of Arctic charr farming. This program now serves the industry with high quality brood stock that is essential to its economic viability. In 2010 the foreign revenue of export of farmed Arctic charr in Iceland was about 4 billion ISK.

The specific example that I have provided of the association of selected aspects of rural development in Iceland and the involvement of Hólar University College is to emphasize how education and research institutions can respond, in this case swiftly, to societal needs during times of change. The challenge for any society is to acknowledge the essential function of education and research for successful cultural evolution –

especially for the process of choice - and be able to respond accordingly. As shown by numerous examples from rural communities worldwide, events that demand changes can be abrupt and processes rapid.

Concluding remarks

The government of Iceland, community leaders, leaders of industries and the general public have clearly recognized the importance of education and research for community development. In addition to the above example of agricultural education we have seen the rise of various small knowledge centers, especially in rural and coastal Iceland. In a recent governmental survey 189 such centers were listed with substantial revenue and major influence on community infrastructure (3). These centers are most often based on some specific feature of local culture or surrounding nature. Following the economic crash in 2008 we have seen even more focus on education and research for the developing Icelandic society. Thus, the ministry of education and culture has organized the development of collaborative network of public universities in Iceland. One of the objectives of this network is to guarantee university activities in rural and coastal Iceland. Such objective has not been presented in such a strong way in Iceland before.

To conclude, the general notion that knowledge plays a vital role in development of healthy vibrant communities and societies can be visualized by ongoing examples. These living examples provide the opportunity to examine basic features of such processes. Here, I have briefly examined a specific case in Iceland with reference to the concepts of diversity and selection, which are vital components of any evolutionary process. Further analyses should in my opinion examine more closely how this approach may better explain how we may structure sustainable and resilient social units in the human world.

References

1. Jónasson, Jón Torfi (2004). Higher education reforms in Iceland at the transition into the twenty-first century. *In* Ingemar Fägerlind og Görel Strömqvist (Eds.), Reforming Higher Education in the Nordic Countries. Studies of change in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden (pp. 137-188). Paris: International Institute for Educational Planning.
2. Jónsson, Stefán Hrafn (2004). Public education in Iceland. *In* Helgi Gunnlaugsson og Þóroddur Bjarnason (Eds.), *Icelandic Sociology: birth of new science* (pp. 137-153). Reykjavík: University of Iceland Press (in Icelandic).
3. Report on knowledge centers in Iceland (2010). Icelandic ministry of education science and culture (in Icelandic).
4. <http://www.forsaetisraduneyti.is/verkefni/soknaraaetlun-2020/> (in Icelandic)
5. <http://www.beta.undp.org/undp/en/home.html>

OUR DAILY BREAD – CURRENT ISSUES CONCERNING FOOD SAFETY**ZOLTÁN GYŐRI**

University of Debrecen, Centre for Agricultural and Applied Economic Sciences
Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management
Institute of Food Processing, Quality Assurance and Microbiology
H-4032 Debrecen, Böszörményi Street 138.
gyori@agr.unideb.hu

*"Who controls the production of food from its roots,
handle all of our destiny, since nobody can live without food." (Jakob Meyer)*

Expectations regarding changes related to food production, transportation, distribution and marketing have changed considerably in several regions of the world over the past decades. This is especially true for highly industrialised countries, which initiated this world-wide integration and thus shifted the emphasis from isolated local markets to the world market (HUNT, 1993). In the course of this shift international businesses were established that embrace the areas of production-processing-distribution outside the companies operating within national frameworks. Especially since World War II this period has also been characterised by other social changes as well, out of which special emphases should be given to urbanisation, the improvement of industrial production and services, the increase in the living standard and the emergence of new consumer expectations. As regards food production, the relationship between agricultural production and the population has changed inasmuch as earlier the number of people living on agriculture or being closely linked to agricultural production had been higher and food processing had not been internationalised either. The changes setting in are illustrated by the following list:

Intensification and its consequences of

1. Increases in average yields (artificial fertilisers, new varieties, machinery, expertise)
2. Increases in yields
3. Concentration of production
4. Concentration of processing
5. Concentration of product distribution
6. Acceleration of urbanisation (houses without pantries)
7. Consequences:
 - increases in environmental pollution;
 - Salmonella, BSE, growth hormones, dioxin;
 - nitrate content, heavy metals, residues of plant protection agents, mycotoxins;
 - spread and increase of the utilisation of food additives;
 - a demand for using GMOs.

The concentration of production-processing-distribution, however, involves the danger that on the one hand products of unsuitable quality from the point of view of nutritional physiology and on the other hand ones that may contain substances harmful to human health will become widespread among consumers (BÁNÁTI, 2002). There were several examples to this effect in the last decades of the past century since salmonella epidemic, BSE and certain plant protecting chemicals occurred as well as

natural toxins of fungi caused or may have caused damage to consumers in some highly industrialised countries. This is the reason why in addition to food quality we have also to get acquainted with the concept of food safety, which refers to food consumption without doubts, i.e., they cannot harm the health of the consumer (RASPOR, 2008). Their nutritional physiology related qualities may be different since, according to research about 70% of possible contaminating substances may enter the human body together with food.

Today we must talk about the physical, chemical and biological hazards to food safety and the number of opportunities for these to occur is rather high and this whole issue is complemented by the new concept, which is called bioterrorism. In the process of agricultural production itself also there may appear new sources of danger, the number of which is only increased by the techniques and the materials related to them used in the course of processing raw materials. Their application may be justified by the increases in quality-related consumer expectations (taste, colour, texture, sell by date) in comparison to earlier periods and the demand for stable quality coming to the foreground. This latter concept is gaining in significance in our more and more global world (tourism, consideration for religious customs and habits, business trips). One highly controversial new source of danger in agriculture is the production of genetically modified plants as raw materials for food and feedstuff (BÁNÁTI, 2007a, 2008). Even today this area is characterized by stark contrasts with researchers as well and so it is not easy for the consumer to take sides or make choices. Increases in nutritional physiology values, resistance to pathogenic agents and pests as well as improvements in properties regarding processing technologies are to contribute to solving problems of the world's food supply and may also bring favourable results for mankind. In opposition, however, researchers dealing with the issue are claiming that there are also environmental, human sanitation, ethical-moral, legal, political and scientific concerns are also involved. It should be remembered, however, that it is the publication for the public of the findings of further research that may provide adequate knowledge on shopping choices for the consumer and so (s)he may have a choice, although within limited options, as regards shopping for items or choosing services.

Following certain problems regarding food safety in industrialised countries it was first the USA in 1977 and then the European Union in 2000 that drew up new strategies which implemented the "from the soil to the table" principle (MOLNÁR, 2002). This means that food safety should embrace all agricultural inputs and the primary agricultural production as well as food production and distribution. All the elements involved in the food chain are to be investigated according to the following scheme:

Links of chain involved in food safety

- ♣ Production of agricultural inputs:
 - ◆ Plant protecting agents
 - ◆ Medicines for animals
 - ◆ Feedstuff
- ♣ Primary agricultural production:
 - ◆ Impurities in crop products
 - ◆ Impurities in animal products
- ♣ Primary food processing:
 - ◆ Milk production
 - ◆ Slaughtering of animals

- ♣ Secondary food processing:
 - ♦ Food industry
 - ♦ Catering
 - ♦ Food trade
 - ♦ Preparing home-made foods

All the above calls for a regulation and administration of the processes that enable the verification and monitoring of the movement of pollutants from the field to the table of the consumer. This is accompanied by the so called risk analysis and assessment, which involves the provision of easy to understand information for the consumer as the immediate identification of mass diseases and giving information to the public are indispensable (BÁNÁTI, 2007b). According to this view a system of food safety includes the so called good practice in processing, which is then supplemented by good practices of management and hygiene and the ever stricter observance of catering and culinary regulations. The introduction and implementation of the obligatory HACCP system, which sometimes raises storms, is built on this approach. The completeness of the system of food safety is secured today by ISO 9000 series of standards and the ISO-22000 standard, the latter being formulated on the basis of the ISO and HACCP systems as well as the introduction and continuous maintenance of quality management.

Wheat, the raw material crop for a staple, offers an excellent opportunity for the presentation of the complex issues raised above, which is the base material of the daily bread in very many countries of the world with different populations. This claim is well illustrated by the fact that it has a total production area of 220 million ha and the total amount produced was 606 million tonnes in 2007 (out of which almost 100 million tonnes were involved in international trade). Out of its sowing area of over 1 million tonnes in Hungary the uses of this crop are as follows:

- Human nutrition: 1.5-1.6 million t
- Animal feeding: 1.5-1.6 million t
- Export commodity: surplus stock, on average 0.8-1.3 million t.

The daily bread itself is consumed in different forms on the Earth (FARIDI ÉS FAUBION, 1995) and it has leavened and unleavened variants and has different forms and shapes such as the different kinds of flat and risen loaves. With a crop produced in such high quantities under different climatic conditions it is only natural that there may be considerable differences in varieties, average yields, which call for measures such as the ones e.g. that can be seen in Russia these days. Increases in the frequency of the occurrence of extremities in the weather may entail making effective political decisions more often in order to address the "I am hungry and want to eat" type consumer demands and thereby further complicate the bonds of interest in a wheat-based food chain. KENT (1975) sets a fine example of how quality requirements change at the different levels of the production-processing chain (producer, miller, baker, consumer) within the vertical hierarchy of wheat.

The multiple interests in the food chain based on wheat above may best illustrate all the processes that have to be realised in order to secure both the quality and quantity of our daily bread. The complexity of the quality assessment of wheat and wheat products are well-illustrated by the following list, which is far from being a complete one.

Table 1 below provides a good example of the tasks ahead of us, which can be arranged in three large groups as follows: nutritional value, technological properties and food safety. Of course, in countries and regions where the dramatic problem mentioned

earlier is raised, food safety would become the most important issue and that would be followed by technological properties and nutritional value would only come last.

Table 1: The most important indicators of wheat quality (GYÖRI AND GYÖRINÉ, 1998)

Quality characteristics	I, MSZ	1. Hectolitre weight
		2. Thousand kernel weight
		3. Grain hardness
Nutritional value	I, MSZ	4. Moisture content
	I, MSZ	5. Crude protein content and amino acid composition
	MSZ	6. Wet gluten content and expansion
Technological properties	I, MSZ	7. Sedimentation value
		8. Gluten index
		9. Fine structure of proteins
Food safety	I, MSZ	10. Falling number (α -amylase activity)
	MSZ	11. Farinograph value, baking quality value
		12. Alveograph values (P, L, P/L, G, W)
		13. Baking test
		14. Ash content, contents of essential and non-essential elements
		15. Mycotoxins
		16. Residual plant protecting agents (pesticides and insecticides)
		17. GMO
		18. Radioactivity

Everywhere where the question of food supply has been solved at a high level the elements of this list can be considered of equal importance, what is more often it is the choice of the product based on nutritional value that comes first. According to “which one is the best for my health?”

The measures that constitute the wheat supply safety and food safety related activities of the wheat based food chain are to be organised and administered accordingly (Figure 1).

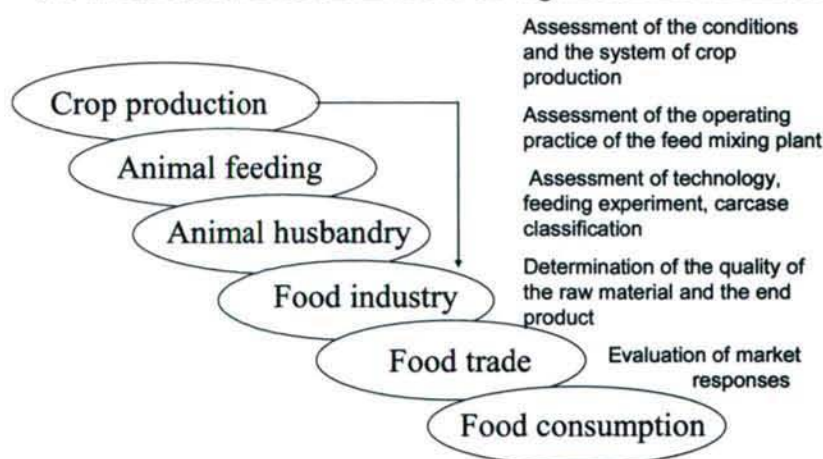


Figure 1: Tasks related to certain elements in the food chain

Thus any food safety system is to be constructed and operated with a view to addressing international expectations. In Hungary it is our membership of the European Union that forces us to act in this way but already since the early years of the last

century our governments have been doing their best in the interests of checking and monitoring food quality and food safety. In order to do so a world-level background of analysing laboratories has been created, whose operation – thanks to our system of higher education – due to the expertise of excellent veterinary doctors, chemists and agriculturists is secured at a high level. The other side of the coin concerns production, processing, distribution and trading cultures where the system of food safety ranging from the steps involved in the “good processing practice” through HACCP and ISO systems to Total Quality Management (TQM) are realised.

The third side of the coin is embodied by the not insignificant task that is put in words and directed at us at different levels of the educational hierarchy. This mass of tasks that embraces tasks from personal hygiene through the hygiene of production to that of catering and trade imposes massive loads on staff working in primary, secondary and higher education and so it is not enough to deal with and teach these issues at the level of higher education. The reader is kindly asked at this point to consider to what extent the relationship between families and agricultural production has changed, how the consumption of ready-to-eat food has increased and so the young generation is no longer in the position to obtain knowledge about quality and food safety that they could obtain from their parents or grandparent 50-60 years ago. This is why placing more emphasis on these issues than in currently done is of special importance in educating young people.

To summarise we can claim that wheat yields that provide the bases for our daily bread are expected to continue to meet human demands for this staple food under more and more extreme weather conditions despite the fact that its use is increasing at the expense of other grain crops. At the same time preparations are to be made in certain regions and countries that in case of calamities, the prices to be paid for this crop will greatly vary due to speculation and thus world market prices are also to be affected. Experience shows that these are the trends that are to lead the analysis requirements, which favour the analysis of numerous factors (in the case of high yields) or that of one or two indicators only and maybe under extreme conditions only tests for food safety may have to be conducted. This is where an adequate and well-applied monitoring system, by the use of which the food safety network may operate efficiently, will gain special importance.

The demands for this activity and its practical aspects are to be communicated more efficiently to the actors of the food chain at the level of education.

References

1. Bánáti D (2002): Az élelmiszer-biztonság integrált megközelítése az élelmiszerláncban. Magyar Állatorvosok Lapja 124. 251-256.
2. Bánáti D. (2007a): A genetikailag módosított élelmiszerek megítélése Magyarországon és az Európai Unióban. Magyar Tudomány 2007/4 437-444.
3. Bánáti D. (2007b): Mikotoxinok: kockázat-kommunikáció és a fogyasztók kockázat-érzékelése. Élelmiszervizsgálati Közlemények Különszám: 87-92.
4. Bánáti D. (2008): Fear of Food in Europe?, Trends in Food Science and Technology, 19. 441-444
5. Faridi H., Faubion J. M. (1995): Wheat End Uses Around the World. American Association of Cereal Chemists. St. Paul, Minnesota. USA
6. Györi Z., Györiné Mile I. (1998): A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest
7. Hunt, D. (1993): Managing for quality. Business One Irving, Homewood, Illinois

8. Kent N. L. (1975): Technology of cereals with special reference to wheat. Pergamon Press. Oxford.
9. Molnár P. (2002): Az élelmiszerbiztonság időszerű kérdései az európai szabályozás tükrében. Minőség és megbízhatóság, 2002/3. 123-129.
10. Raspor P. (2008): Total food chain safety: how good practices can contribute? Trends in Food Science and Technology, 19. 405-412.

ASPECTS CONCERNING THE TOURISM AND AGRO TOURISM POTENTIAL IN VÂRTOP – ARIEȘENI AREA FROM APUSENI MOUNTAINS

CHIRAN AUREL¹, GÎNDU ELENA¹, UNGUREANU GEORGE¹, DUDAȘ ANCA²

¹USAMV Iași, Aleea M. Sadoveanu 3, 700490, Romania

achiran@uaiasi.ro;

²University of Oradea, Romania

iulia_dai@yahoo.com

ABSTRACT - Aspects concerning the tourism and agro tourism potential in Vârtop – Arieșeni area from Apuseni Mountains

The Apuseni Mountains represent one of the most attractive tourist destination in Romania. The studied area comprises the territory of Arieșeni commune, which is placed in the northern part of Alba county and the holiday village named Vârtop, close to the border of Bihor county. The location represents a circle placed at equal distances from several big towns, such as: Cluj-Napoca, Oradea, Arad, Deva and Alba Iulia, therefore it represents an attraction for the tourists belonging to these areas. The population of Arieșeni commune counts 1810 inhabitants. It is distributed in 18 villages, whereby the most important villages are Casa de Piatră, Vârtop, Galbena and Bubești. The main elements of tourism attraction are:

- the ski slope from Vârtop;
- the climatic potential, which is favourable to hiking, climbing, mountaineering, winter sports, repose, relaxation etc., during both seasons: the summer and the winter. The statistics point out that the yearly average duration of the snow cover lasts 150 days, ensuring a schi season of 5 months each year;
- Gârđșoara Gorges; Vârciorog Waterfall; Glacier Cave Vârtop; Crow Castle in Padis Plateau; Gura Apei Cave; Huda Orbului Cave; Hodobana Cave; Aven Cave with two entrances; Izbuluc Tauzului Cave etc.

There are also anthropic touristic resources represented by museums, wooden churches, ethnographic and folklore festivals. The tourism of repose and relaxation is practiced most during the summer time, being favoured by a very pleasant natural environment, the water and air purity, the altitude of over 800 m that ensures pleasant temperatures. The vegetation has a vertical distribution and contains deciduous forests, beech forests, mixed forests and valley subalpine meadows with a great variety of floristic composition. In Vârtop-Arieșeni area, there is evidence of 88 guesthouses, having a tourist accommodation capacity of 1190 beds in 2008.

Keyword : tourism, agro tourism, mountains

INTRODUCTION

The Apuseni Mountains represent one of the most attractive tourist destination in Romania.

It was declared nature reserve, due to its karst relief (with about 400 caves), its specific flora and fauna. There is no other place in Romania with such a concentration of natural monuments reported to unit area, which are framed into a beautiful landscape.

The centre of Apuseni Mountains is occupied by Bihor Mountains, out of which other mountains start radially and get as far as the west Plain, through the hollows: Zarand, Beiuș, Borod, which are well populated and have villages perched until the altitude of 1600 m.

Gorges, slopes, caves, avens, springs with intermittent flow, waterfalls, ravines and other elements less important such as lapiazes and dolines, contribute to the beauty of these mountains (ANGHEL ET AL., 1982; COCEAN, 2000).

The altitudes do not get over 2000 m, having the following peaks: Cucurbata Mare (1849 m), Vlădeasa (1836 m) and Muntele Mare (1826 m). The average altitude is around 1000 meters (PETREA RODICA, 2004).

MATERIAL AND METHOD

The studied area comprises the territory of Arieșeni commune, which is placed in the northern part of Alba county and the holiday village named Vârtop, close to the border of Bihor county.

Arieșeni commune comprises the localities: Arieșeni – commune centre, Avrămești, Bubești, Casa de Piatră, Cobleș, Dealu Bajului, Fața Cristeșei, Fața Lăpușului, Galbena, Hodobana, Islaz, Păntești, Pătrăhăitești, Ravicești, Sturu, Ștei-Arieșeni, Vânvucești (figure 1).



Figure 1 - Administrative-territorial repartition of the zone Vârtop-Arieșeni with all its localities

The location represents a circle placed at distances almost equal from several big towns, such as: Cluj-Napoca (141 km), Oradea (130 km), Arad (182 km), Deva (133 km) and Alba Iulia (120 km), therefore it represents an attraction for the tourists belonging to these areas.

Arieșeni commune has a surface of 3322 ha and a population of 1810 inhabitants, with a current average population density of 467.6 inhabitants per km², decreasing as compared to the population census (1921 inhabitants) made in 2002.

The population is distributed in 18 villages, whereby the nearest villages from the commune centre are Ștei-Arieșeni, Păntești and Avrămești and the farthestmost is Casa de Piatră village.

Arieșeni commune has big perspectives in tourism development, due to its location in the Apuseni Mountains, having a high tourist potential.

The rich tourist resources have a high value in the studied area and confer it a high tourist interest both in summer and in winter season, when the snow coverage persists 4 - 5 months per year on the northern slopes and has an average thickness of 60-70 cm.

RESULTS

The main localities and tourist points in Arieșeni commune, which have tourist functions are as follows:

- *Casa de Piatră Village*, located in Gârda Seacă Valley, at an altitude of 1000 m, with a beautiful natural landscape and points of tourist interest, such as: Glacier Cave Vârtop, successive sources abstraction of the Gârda Seacă valley in Coiba Mare Cave, Coiba Mică Cave, Huda Orbului Cave, Gura Apei Cave (nature reserve) and Sura Popii Cave (figure 2).

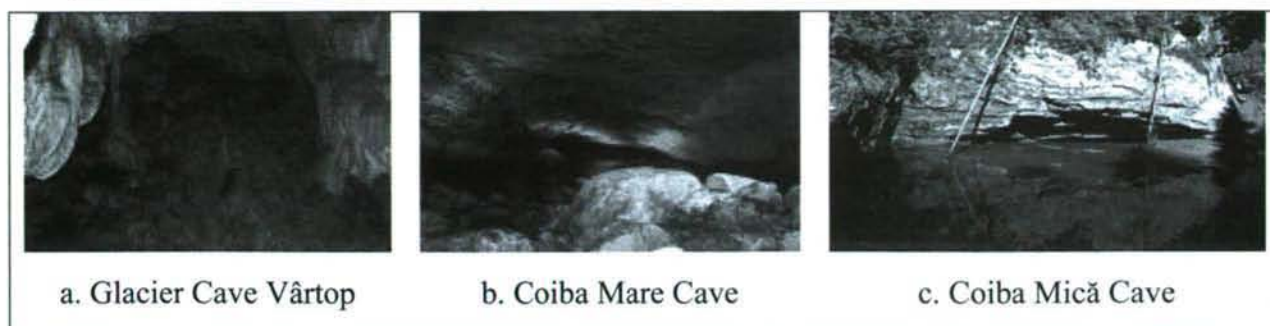


Figure 2 –Tourist attractions in the vicinity of the village named Casa de Piatră

Due to its beautiful natural landscape, this village is ideal for rural tourism. Despite this aspect, this village doesn't belong to the tourist circuit because of the long distance from the Arieșeni commune centre and the difficult access by car, which is possible only through Gârda de Sus (12 - 13 km).

- **Vârtop**, located on the national road DN 75, on the upper side of Arieș river. It has a high tourist potential, which is favourable for tourist activities during the whole year. The main attraction elements of Vârtop village are the following: climbing, mountaineering, repose, relaxation, visiting tourist attractions such as Padiș Karst etc. in the summer (Dudaș Anca-Iulia, Moșoiu Alina, 2009) (figure 3).



Moreover, there is a ski slope at Vârtop, having a level difference of 200 m and a length of 720 m, served by a lift with a capacity of 680 persons per hour. In the winter, the ski slope is mainly used by tourists from Alba, Bihor, Cluj and Hunedoara counties and by foreign tourists, especially from Hungary (figure 4).

- **Galbena village**, located on the national road DN 75, on the right side of Arieș valley, close to Arieșeni commune centre.

Figure 3. – Padiș Karst



Figure 4 – The ski slope from Vârtop

- **Bubești**, located on both sides of Arieș valley, at about 1,5 km downstream Vârtop village, on the national road DN 75. The village offers tourist accommodation places, which are registered in the tourist circuit.

The climate in Arieșeni commune is typically mountain. It is humid and cold on the high points and has a gradual alternation towards the lower regions. There are three levels, depending on the peculiarity of the climate potential reported to the altitude and exposure, such as:

- Climate of peak and plateau higher than 1500 m. The climate conditions are favourable for tourism during the whole year, with differentiations depending on physical abilities and age;

- Climate of mountain, with altitudes between 600-1500 m. This climate has a character of relaxation, very favourable for hiking, winter sports, repose etc. all year round;
- Climate of lowland and large valley corridors, with a moderate temperature and humidity, a big number of bright days and calm atmosphere, less snow, favourable to tourist activities.

Touristic and agrotouristic potential

Arieșeni commune has a high touristic and agrotouristic potential. The most significant touristic resources are the following:

- natural touristic resources, which comprises the mountain vegetation, with species of scientific interest, the fauna, with species of cynegetic interest, the fish and the nature reserve of great importance. We mention in the Arieșeni commune: Gârdișoara Gorges, Vârciorog Waterfall, Glacier from Vârtoș, Gura Apei Cave, Huda Orbului Cave, Hodobana Cave, Aven with two entrances, spring with intermittent flow from Tăuș.

There are also other nature reserves in the neighbour communes, such as:

- Glacier from Scărișoara, Poarta lui Ionele, Ordâncușa Gorges from Gârda commune, in Alba County;
 - Groapa Ruginoasă from Băița commune, in Bihor county.
- anthropic touristic resources – are represented by museums, wooden churches, ethnographic and folklore festivals.

The most important anthropic resources in the Arieșeni zone are the following:

- Ethnographic Museum in Lupșa locality; Ethnographic Museum in Pătrăhăiești locality;
- Museum of Gold Mining History in Roșia Montană locality;
- Memorial Museum and History and Ethnography Exposition in Avram Iancu locality;
- Wooden Church „Ascension”, having a special room for keeping the wooden plate for being sounded to church and being painted in 1829 by the painter Mihai de la Abrud from Arieșeni;
- Wooden church „Birth of Saint John the Baptist” founded in 1792, painted in 1804, located in Gârda de Sus village;
- Water mills from Cobleș village (Arieșeni commune);
- Wooden houses in Păntești village (Arieșeni commune);
- the air feast „Maidens Fair” on Găina Mountain, which takes place every year in Avram Iancu commune, in July. It is an air feast, hosting the inhabitants from Apuseni Mountains and nearer towns (figure 5).

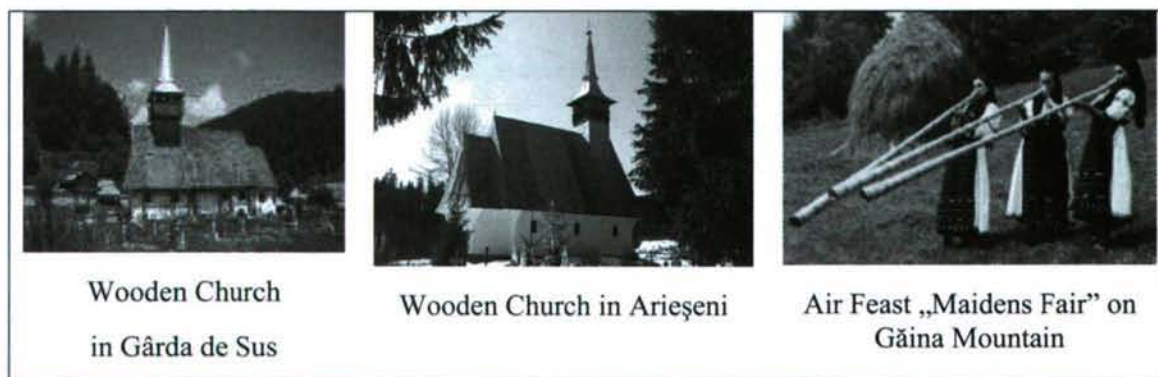


Figure 5 –Anthropic touristic resources

The main tourist points in Arieșeni commune, which have different tourist functions are as follows:

- **Casa de Piatră village** - The tourist functions are the repose and relaxation, due to existing guesthouses and the rural tourism favoured by the spectacular natural landscape;
- **Vârtop** - The main touristic attraction elements are: good conditions for hiking in the sunny summer days and winter sports during the winter season, when the ski slope of Vârtop represents main tourism form.
- **Galbena** - The tourist activities are realised in two seasons: during the summer and the winter time. The tourism of repose and relaxation is practiced here most during the summer time, being favoured by a very pleasant natural environment, the water and air purity, the altitude of over 800 m that ensures pleasant temperatures.
- **Bubești** - This village represents a stop point for tourists visiting the region, relaxing or reposing who are in transit on the national road DN 75. The village has guesthouses units and touristic objectives to be visited.
- **vegetation**, which represents one of the elements that reflect the relief altitudinal differentiation. The mountain vegetation from the studied area has a vertical distribution and contains *deciduous forests, beech forests, mixed forests and valley subalpine meadows* with a great variety of floristic composition.

In Arieșeni commune, there is evidence of 736 residences in 2008, out of which 4 were state property and 732 residences on private property (table 1).

Table 1: Structure of property in the commune Arieșeni, Alba County

Territory, residences	2005	2006	2007	2008	2009	2009/ 2005- %
Total surface - ha	3322	3322	3322	3322	3322	100,0
Total number of existing residences, out of which:	729	727	731	736	739	101,4
- residences on state property	4	4	4	4	4	100,0
- residences on private property	725	723	727	732	735	101,4
Total habitable surface – m ²	26798	26356	26906	27312	27423	102,3
- habitable surface on state property – m ²	134	134	134	134	134	100,0
- habitable surface on private property – m ²	26664	26222	26772	27178	27289	102,3

Source: Data processed according to the statistical evidence of the mayor's office of Arieșeni commune

Table 2 - Number of guesthouses and the tourist accommodation capacity in Alba County during the 2006 – 2008 period

Year	2006		2007		2008		%/ 2006
Locality	Nr. guest-houses	Nr. of beds - 2006	Nr. guest-houses	Nr. of beds - 2007	Nr. guest-houses	Nr. of beds - 2008	
Albac	30	200	31	344	31	396	198,0
Arieșeni	30	222	30	414	33	623	280,6
Vârtop	19	196	21	380	25	567	289,3
Rimetea	32	320	34	356	38	400	125,0
Gârda de Sus	15	101	15	116	15	137	135,6
Scărișoara	2	8	3	24	5	64	800,0
Lupșa	1	10	1	20	1	35	350,0
Total	110	861	135	1654	148	2222	258,1

Source: Data processed according to the statistical evidence of the Direction of Statistics of Alba County

The total habitable surface was of 26798 m² in 2005 and of 27312 m² in 2008.

The evolution of the number and capacity of the guesthouses in the 2006-2008 period, in Alba County (*including the studied area*), is presented in the *table 2*.

There was evidence of 110 guesthouses registered in 2006. The evolution was positive, the number of guesthouses increasing at 135 in 2007 and 148 at the end of 2008.

The increase of the number of guesthouses and the modernisation of the existing guesthouses led to the increase of the total tourist accommodation capacity, from 861 beds in 2006, to 1654 beds in 2007 and 2222 beds at the end of 2008.

CONCLUSIONS

The rich tourist resources have a high value in the studied area, due to their variety and complexity and confer it a high tourist interest, both in summer and in winter season, when the snow coverage persists 4-5 months per year on the northern slopes and has an average thickness of 60-70 cm.

Arieșeni commune has a high touristic and agrotouristic potential. The most significant touristic resources are the following: **the natural touristic resources**, which comprises the mountain vegetation, with species of scientific interest, the fauna, with species of cynegetic interest, the fish and the nature reserve of great importance, **the anthropic touristic resources** and **the vegetation**. The spectacular natural landscape recommends Casa de Piatră village for rural tourism. Despite this aspect, this village is less visited by tourists, because of the long distance from the Arieșeni commune centre and the difficult acces by car, which is possible only through Gârda de Sus village (12 - 13 km). There was evidence of 110 guesthouses registered in the studied area, in 2006. The evolution was positive, the number of guesthouses increasing at 135 in 2007 and 148 at the end of 2008. The accommodation capacity noticed the same trend, as follows: from 861 beds in 2006, to 1654 beds in 2007 and 2222 beds at the end of 2008.

REFERENCES

1. ANGHEL GH., MĂHĂRA GH., ANGHEL EMILIA (1982): Alba – ghid turistical județului, Sport-Tourism Publishing House, București.
2. CHIRAN A., GÎNDU ELENA, BACTER RAMONA-VASILICA, RUGE MARIA (2008): Marketing turistic, Publishing House of the University of Oradea.
3. COCEAN P. (2000): Munții Apuseni. Procese și forme carstice, Romanian Academy Publishing House, București.
4. COSMESCU, I. (1998): Turismul, fenomen complex contemporan, Economic Publishing House, București.
5. DUDAȘ ANCA-IULIA (2009): Some aspects of tourist traffic in the Arieșeni area (case study – Magic Mountain Pension), Scientific Works of USAMV Iași, vol.52 (14),
6. Series Animal Husbandry.
7. DUDAȘ ANCA-IULIA, MOȘOIU ALINA (2009): The analysis of touristic and agrotouristic offer in „Vârtope – Arieșeni” area from Apuseni mountains, Scientific Works of USAMV Iași, vol.52 (14), Series Animal Husbandry.
8. DUDAȘ ANCA-IULIA, GÂNDU ELENA (2010): Case study on Pension „Ovidiu” concerning economy and tourism marketing and/or agro-tourism in „Vârtope-Arieșeni” area in the Apuseni Mountains, Scientific Works of USAMV Iași, vol. 53, nr.1, series Agronomy.
9. IELENICZ M., COMĂNESCU L. (2006): România, potențial turistic, University Publishing House, București.

STRATEGIES FOR TOURISM DEVELOPMENT IN NE REGION OF ROMANIA

CHIRAN AUREL¹, GÎNDU ELENA¹, CIUREA ION VALERIU¹, UNGUREANU GEORGE¹.

¹USAMV Iași, Aleea M. Sadoveanu 3, 700490, Romania

achiran@uaiaasi.ro

ABSTRACT -Strategies for tourism development in NE region of Romania

Tourism represents today, undoubtedly one of the phenomenon's which dominates the contemporary world, one of the most profitable segments, of the global economy, unique, in its dynamics, multiple motivations and great variety of ways of manifestation. The aim of the paper is to present a general overview of the NE Region area regarding the touristic development, to show how were blended the physical and economic-geographical factors, to emphasize factitive the geographical landscape evolution as a result of the interaction of the genetic factors, to highlight the positive and negative action of the human on the natural frame and of tourism and to propose measures for systematization of the NE Region territory. The touristic arrangement of the NE Region area in Romania has an existence of over 100 years. Numerous associations and touristic pensions occurred since the period of the end of XIX century; they had outstanding contributions at equipping the NE Region tourist area. Gradually in the times until the December 1989, these actions were limited because of the prohibition of accommodation of foreign tourists to privates, being only few exceptions. The purpose of this study is to examine how the indicators which quantify the NE Region agro tourism Romania, aiming to eliminate weaknesses and strengths potentiation. In this sense it was the fact that, starting and running agro business requires a capital investment. For this reason, starting investment is preceded by a careful justification of expenditures, whether they are intended for new targets, or for improvement or interior and exterior refurbishments. The authors have proposed that assess the efficiency and effectiveness of agro-tourism activities to be completed by a budget analysis and a feasibility study. To define the nature of income, the results of different activities (agricultural, tourism, services, etc.). Will establish a budget revenue and expenditure showing the sources of revenue and cost of resources used. From this point of view, it will evaluate the annual receipts of tourists and the seasons, prices and costs provided

Keywords: Tourism, touristic development, agriculture, population.

INTRODUCTION

The great diversity and richness of Romanian tourism as a major economic and social development opportunities, has not been sufficiently exploited and in some cases not at all, in the absence of a consistent policy of creating and developing the basic infrastructure of tourism. However, the tourist offer does not cover the full potential of Romania and, therefore, with investment in basic infrastructure and the tourist, the necessity of promoting investment in tourism.

Located in the eastern part of Romania, Moldova stepped down from the west to east: from the mountains (Eastern Carpathians), passing the hills (Subcarpathian Hills) and ending up in bed after he crossed the Prut Moldavian Plateau. The mountainous landscape resembles that of Switzerland. Particularly impressive are Zabala keys, Zugreni keys, so-called "stones of Dacia rocks polished by the allure of humans and animals (in massive Rarau Obcina, Ceahlau etc), waterfalls such as Duduitoarea, to Putna The existence of many large reservoirs for hydropower plants on rivers such as the: Bistrita, Siren, Use, as well as some exotic natural lakes such as Red Lake, formed by landslides or Ocna Sugatag formed a solid salt Extensive possibilities for water sports, fishing, recreation and treatment.

Mineral and thermal springs add additional valences of the spas and resorts: Worcester, Poiana Blacks, Slanic Moldova, Bicz Targu Ocna, Baltatesti, Mirrors, Campulung Moldovenesc, Durau, Mountain water Sources, Targu Ocna, Soveja.

The region is rich in churches and monasteries on the outer walls decorated with frescoes, unique in the world (in 1975 International Union of Journalists and Travel Writers Award has Bukovina monasteries' Pomme d'Or "). These include: Voronet, Moldova, Sucevita, Arbore, and Humor dating from the XV-XVI.

After all, just to remember better, have to say that Moldova is also the most important wine-growing area of the country.

MATERIAL AND METHOD

The paper has a strongly pronounced conceptual, methodological character, contains arguments in favor of development of tourism; it has practical value for experts, for travel companies and for development of positive image of Romania in the world; it contains a number of conclusions and recommendations for the development of tourism in NE region of Romania as a component part of European tourism. His main aim is to pull tourism marketing alternatives in tourism activity regarding the objectives, market targets and marketing mix programs.

RESULTS

Tourism represents today, undoubtedly one of the phenomenon's which dominate the contemporary world, one of the most profitable segments, of the global economy, unique, in its dynamics, multiple motivations and great variety of ways of manifestation.

Europe was the first to record forms of rural tourism in the 16 – 17 th centuries; in those times, the painters were interested in creating works of art influenced by the constructions and the ambience of the rural area. The life of the village, not invented, but the real one, was immortalized in the works of famous French, Italian or Dutch painters.

Synchronizing with general direction in art, Jean Jacques Rousseau – describes in this paper "Confessions", a trips in the Alps, determining many people to plan a journey in the mountains in order to admire the nature. In the next century, 19 th, once the landscape artists had their break through, the rural architecture plays more and more important role in drawing or painting. Now artists, French, Italian and English (Grolleau Henri – „Patrimony rural&tourism dans la CEE”) are starting to gain ground.

Among those who preferred rural holidays are some important people of Romanian culture: Alexandru Vlahuță, Ion Luca Caragiale, Barbu Ștefănescu Delavrancea, Mihail Sadoveanu, Nicolae Grigorescu, Ștefan Luchian, Calistrat Hogaș, Nestor Urechia, Nicolae Iorga, Octavian Goga, George Enescu, Ștefan Ciobotărașu and others. These were promoters of a way of life, contributing to the development of a new mentality, generating a general desire to travel which upgrade to tourism.

The first attempts of an organized tourism were realized in the 1907–1968, for groups of tourists on the Romanian seashore. The beginning was promising, therefore in 1972 the Minister of Tourism elaborated the 297/1972 law and as a result the Research the main touristic indicators in NE Region.

Below is presented the situation of economic indicators characterizing the tourism sector of North-Eastern Region, reporting directly to the national level.

It is noted that in North Eastern Region index of capacity utilization in service dropped from 31.7% in 2000 to 27.2% in 2010.

The average tourist stay in the year 2010 was 2.31 nights/tourist, but both values are below the national value, and in other regions, except the Bucharest - Ilfov that records the lowest value of only one indicator 85 nights / tourist.

Table 1

The situation on the ability of tourist accommodation and activities in 2000-2010

Region	Accommodation capacity		Arrivals	Of which: foreign tourists	Nights spent (thousands)	Of which: foreign tourists	Indices of service capacity utilization (%)	The average length of stay (nights / tourist)	The average length of stay (nights / foreign tourist)
	Number of place	Operating (thousand place/days)							
2000									
Total Romania	280005	50197	4920		17647		35,2	3,59	
North Est	17745	4624	543		1468		31,7	2,70	
2003									
Total Romania	277047	51882	4875		18122		34,9	3,71	
North Est	16971	4651	535		1406		30,2	2,62	
2008									
Total Romania	273614	51632	5056		17845		34,6	3,52	
North Est	17965	4963	553		1450		29,2	2,62	
2009									
Total Romania		53988	5638	1359	18500	3333	34,3	3,28	2,45
North Est		5049	618	111	1489	214	29,5	2,41	1,93
2010									
Total Romania		54978	5805	1429	18372	3464	33,4	3,16	2,42
North Est		5284	621	109	1435	207	27,2	2,31	1,90

Source: Statistical Yearbook of Romania 2000 / 2003/2004/2005, 2008/2009/2010

The chart below is represented the situation of the existing accommodation capacity (no. of seats) in the North East Region, divided into counties, 31.07.2008.

Table 2

The structure of tourist reception with accommodation 2000-2010

Years	Total territorial	Total	Hotels	Inns	Cottages	Camping	villas	Camps for students	Guesthouses	Rural locations
2000	Total Romania	3121	943	23	161	140	1066	172	361	240
	North Est	250	81	2	13	17	38	21	46	28
2008	Total Romania	3266	968	18	158	132	1016	168	437	343
	North Est	262	81	2	13	16	38	21	52	32
2009	Total Romania	3338	974	16	140	129	928	168	492	461
	North Est	295	81	1	13	16	35	21	65	53
2010	Total Romania	3569	1029	16	138	134	941	157	594	515
	North Est	310	86	1	14	16	35	18	67	61

Source: Statistical Yearbook of Romania 2000-2010

It may be noted that the region is slightly below the national average in almost all types of hotels, but a closer analysis of data from tables and if we take into account the fact that the Southeast Region is in a particular case compared to other regions (due to the Romanian seaside tourism has the greatest capacity), it appears that the region is around the national average and slightly above.

There is an increase between 2000-2010 the number of hotels, guest houses (rural and urban) and agro, while other types of tourist accommodation structures a stagnation or slight decline.

Regarding indices of net use of accommodation in tourist reception structures in each category of tourist destinations, spas have been a level of approximately 48.5% occupancy and tourist accommodation units in Bucharest and other cities county seats were occupied by approximately 31.5%.

Suceava tourist destinations attracting over 30% of tourist traffic recorded in the North Eastern Region. In the region of Suceava tourist destinations has been the best option for 30.88% of the tourists, according to statistics provided by Statistics Directions District Botosani, Bacau, Iasi, Neamt, Suceava and Vaslui. Compared to other counties, 22.24% of the tourists have chosen tourist destination Iasi, Bacau county chose 19.25%, 18.86% chose Neamt County chose 4.25% and 4.25% Botosani county Vaslui have chosen.

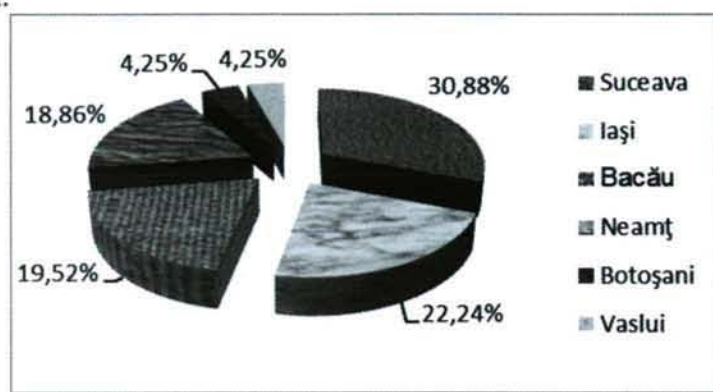


Fig. 2: Distribution of the number of tourists from North Eastern Region of Romania

In the six counties of North Eastern Region of the components, according to County Departments of Statistics, the total number of overnight stays in 2010 was around 1,435,633 night's absolute value. Approximately 30.31% of all overnight stays were made in the county of Suceava, Bacau County 24.49%, 20.18% in the County with 18.52% in the county of Neamt, Vaslui and 3.25% in March, 25% in Botosani County. With regard to tourism activity in North Eastern Region can identify the following key issues:

- Low capacity utilization index accommodation service (27.20%) compared with other regions and the national level (33.40%) - 2010;
- lowest average length of stay of all regions (2.42 nights per tourist), lower than nationally (3.16 per visitor nights) - 2010;
- lowest average length of stay for foreign tourists of any region (1.90 per foreign tourist nights), lower than nationally (2.31 per foreign tourist nights).

Since 2006, however, tourism has entered a continuous slope upward trend due to the almost complete privatization of this sector (92%), increase of investments for modernization of tourist reception structures and the increase of food and green-field investment. As a consequence, the completion of privatization in tourism has led to an increase in tourism CA.

On the other hand, it is a highly attractive economic area for young people: 57% of the population employed in hotels and restaurants is young and very young, aged between 15 and 35 years and women 65.2% sunrise.

In the period analyzed, the average number of persons employed in tourism in the NE region was 10.3 thousand people, with an average growth rate of 4 percentage points.

Also, considering the region's dependence on agriculture, the tertiary sector employment has declined progressively in the period 2007-2010, knowing a point of revival in 2010, when it reached a level of 380,500 persons employed in services.

NE Region in Romania is the only consistently registered a positive natural growth (1.7 per thousand inhabitants in 2006). However, unemployment in the region is high, with an average of 10.6% in 2008, while the national average stood at 8.8%.

Table 3

b) Gross domestic product

Billion in current prices	2007		2008		2009		2010	
	Absolute Values	%	Absolute Values	%	Absolute Values	%	Absolute Values	%
U.S. GDP in tourism	1419.7	-	1509.6	-	2338.7	-	2467.6	-
GDP total U.S. tourism services	28654.2	4.95	38792.5	3.89	53131.6	4.4	73373.9	3.36
GDP in total country tourism services	13685.6	10.37	19042.4	7.93	24590	9.51	32337.6	7.63

Source: Institutul Național de Statistica

Table 4

Gross domestic product in NE region tourism services in comparable prices

Years	GDP in tourism services in NE region in current prices	Consumer price indices in tourism services 1998 = 100	GDP in tourism services in NE region in comparable prices
2007	1419.7	184	771.58
2008	1509.6	283.2	533.05
2009	2338.7	383.4	609.99
2010	2467.6	486	507.74

Source: National Statistics Institute

Table 5

Indicators absolute, relative and average gross domestic product from tourism services in NE region

Anii	Absolute indicators			Relative indicators				Average indicators			
	Level	Absolute change		Dynamic indicators		Growth rate		Calculation of absolute values		Tracing the relative values	
	y_i	$\Delta_{i/1}$	$\Delta_{i/i-1}$	$I_{i/1}$	$I_{i/i-1}$	$R_{i/1}$	$R_{i/i-1}$	\bar{y}	$\bar{\Delta}$	\bar{I}	\bar{R}
2007	771.58	0	-	1	-	0	-	605.59	-87.95	0.87	-0.13
2008	533.05	-238.53	-235.53	0.69	0.69	-0.31	-0.31				
2009	609.99	-161.59	76.94	0.79	1.14	-0.21	0.14				
2010	507.74	-263.84	-102.25	0.66	0.83	-0.35	-0.17				

Source: National Statistics Institute

The most important effect of the completion of privatization in tourism is increasing the turnover of hotels, other accommodations and restaurants included in the structure of these units and 2.3 times in 2010 compared to 2007. This study showed a slight tendency to increase the share of tourism in GDP (with approx. 18,600 billion lei

in 2010 compared to 1999) and tourism receipts in foreign currency. However indicators remain very small compared with tourist potential of Romania.

With an average growth rate of -13%, the GDP created in tourism in the NE region during the period 1999-2010 was only 605, 59%. Region ranks last in Romania in relation with RGDP/place, due to low productivity levels, sub-national (except transport).

Hotels with outdated and inadequate structures, a constant decrease in capacity building and the disparity between tariffs and quality of services, plus general and infrastructure deficient, insufficient and poor promotion of tourist information, but they just keep on the Romanian tourists who choose to spend their holidays in abroad, as well as foreign ones. Tourist capacity utilization index fell to 50% in 1991 to 35% in 2007, and the average spending of foreign tourists in Romania is 220 EUR, while this record 780 EUR in the EU.

Reducing the total number of tourists in our country creates a negative trade balance, and lower revenues. In 2007 the trade flows of revenue earned from tourism totaled only 359 million EUR.

Entering the market in Romania tourism world tourism operators (Marriott, Hilton, Howard Johnson, Golden Tulip, Accor, Ibis, Sofitel, Best Western), reflected the increasing number of places in hotels of higher categories had a significant impact both strengthening phenomenon in the Romanian tourism, as well as increased quality of tourism services, making them mark.

Table 6

The correlation between the degree of economic and social development and evolution of the NE region tourism

Anii	x (PIB)	y (PO)	xy	x ²	y ²
2008	13697.92	9.7	132869.82	187633012.33	94.09
2009	13858.01	10.8	149666.5	19204441.16	116.64
2010	15097.51	9.8	147955.59	227934808.2	96.04
\sum	$\sum x = 42653.44$	$\sum y = 30.3$	$\sum xy = 430491.91$	$\sum x^2 = 607612261.69$	$\sum y^2 = 306.77$

Source: National Statistics Institute

Simple correlation coefficient:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2] \cdot [n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} = -0.33$$

The correlation coefficients indicate a reverse link, weak to moderate between the value created by total region GDP and population occupied in NE tourism region. In other words, one of the indicators increased by 1%, the other will decrease by 0.33% (0.55%)

REFERENCES

1. BRAN, FLORINA (1997) –Rural Tourism, Ed. Economical, Bucharest.
2. CĂLINA, JENICA (2008) – Agroturism, Publishing. Sitech, Craiova.
3. CHIRAN, A., GÎNDU, ELENA, BACTER, RAMONA-VASILICA, RUGE, MARIA (2008) – Touristic Marketing, Ed. University of Oradea.
4. COOPER, C., FLETCHER, J., GILBERT, D., WANHILL, S. (1996) – Tourism, Principles and Practice, Longman Ltd. Group, London.

FEASIBILITY EXAMINATION OF ECO-VILLAGES IN ZEMPLÉN IN CONNECTION WITH RURAL TOURISM

BERNADETT SZABÓ – LÁSZLÓ POSTA

University of Debrecen, Faculty of Applied Economics and Rural Development
4032 Debrecen, Böszörményi St. 138.

bszabo@agr.unideb.hu

ABSTRACT

Eco-villages are of rural or city types, aiming at forming a model for the sustainable life-style and environmental consciousness. These villages may be new communities or already existing ones with new contribution. In our study we investigated seven communities in the Zemplén belonging to the most disadvantageous communities of Hungary from the aspect of rural development. Our objectives were to reveal and analyze the possibilities of the communities for self-sufficiency, their chances to become eco-villages, as well as to examine the connection points of sustainability and rural tourism. In order to reach our objectives critical interviews were made with the mayors of the communities and surveys were done among the population and rural hosts. We concluded that the communities have real chances to establish the conception of eco-villages by forming the self-sufficiency, furthermore, rural tourism may have a significant role in spreading the environmental consciousness to city-dwellers and in alternative profit source of local population.

ÖSSZEFOGLALÓ - Ökofalvak megvalósíthatósági vizsgálata a Zemplénben a falusi turizmus vonatkozásában

Az ökofalvak falusi vagy városi jellegűek lehetnek, melyek létrehozásának célja egy olyan modell kialakítása, ami a fenntartható és környezettudatos életformát testesíti meg. Ezek a települések lehetnek új közösségek, vagy már létezőek, melyek új szemlélettel bírnak. Tanulmányunkban vidékfejlesztési szempontok alapján hét zempléni települést vizsgáltunk, melyek Magyarország legelmaradottabb települései közé tartoznak. Célunk az volt, hogy feltárjuk és elemezzük e közösségek önellátásra való berendezkedési lehetőségeit, valamint esélyeiket arra vonatkozóan, hogy ökofalvakká válhassanak. Ezen kívül vizsgáltuk a fenntarthatóság és a falusi turizmus kapcsolódási pontjait is. Céljain eléréséhez a polgármesterek körében mélyinterjúkat készítettünk, melyeket kiegészítettünk a lakosság és a falusi vendéglátók körében végzett kérdőíves felmérésekkel. Megállapítottuk, hogy a vizsgált közösségeknek valós esélyeik vannak az ökofalvak koncepciójának megvalósítására, az önellátásra való berendezkedéssel, illetve a falusi turizmusnak meghatározó szerepe lehet a környezettudatosság elterjesztésében a városiak körében és a helyi lakosság számára alternatív jövedelemszerzési lehetőséget biztosíthat.

Keywords: eco-village, rural tourism, sustainability, self-sufficiency

INTRODUCTION

The idea of eco-villages came up for thirty to forty years, and then first communities called themselves as eco-villages formed in several parts of the world. The eco-village movement may be considered as a part of anti-globalization movement, which deals with establishing own sustainable settlements. The members of eco-villages are intentional communities formed by consciously where people live and work for reaching a single common objective (CAKE-DALY, 2009).

From another aspect eco-villages strive to form a sustainable life-style and environmental consciousness and examples of a development which maintains high living standard, saves the natural reserves and transfer a totally new approach including ecology, education, making decisions, green technology and business activities (SZABÓ-LÁSZLÓ, 2011).

Global Eco-village Network considers communities as eco-villages that are committed in the mission of eco-villages, reflect this in their organizational and community documents and reach progresses in this field. Eco-villages are generally bottom-up built, their members follow internal rules instead of external ones. They try to meet requirements of the harmonic co-existence of human beings and nature by changing their own lifestyle voluntarily (CAKE-DALY, 2009; HARI, 2008).

In definitions of relevant literature the principle of sustainability appears as a common pattern, in this way eco-villages are sustainable communities in the long run. The factors of sustainability may be classified from several aspects; however, sustainability is built upon four pillars, such as economic, ecological-environmental, social and spiritual ones. According to approaches in literature sustainability has economic, ecological-environmental and social aspects; however, the fourth so-called spiritual aspect has equally importance (SINGH, 2008), which may be observed mainly in the Eastern societies today, though its significance is increasing even in Western societies. Presently the communities of Agostyán, Drávafok, Galgahévíz, Gömörszőlős, Gyűrűfű, Máriahalom, Somogyvámos and Visnyeszéplak operate as eco-villages in Hungary, based on different conditions but aiming at reaching one objective, realizing the sustainability in practice.

In several other European countries, for example in Norway, rural tourism is linked to sustainability (HORVÁTH, 2009). In sharing and transferring the practical realization of sustainability and environmental consciousness, touristic activity being rural tourism or eco-tourism in eco-villages may have a great role. A community in eco-villages may support the retaining ability of rural areas and the ability to economically provide for a population, may serve jobs for less qualified labour force, moreover they may be examples for the visiting city-dwellers in the field of environmental consciousness and energy saving. But only a guest house may have a highlighted relevance in taking the environmental aspects into consideration and in transferring energy saving by using environmental friendly technologies. Such an initiation in a rural village may be a good community forming power, which may strengthen co-operation, improve responsibility for environment and may have roles in saving natural, cultural and traditional economic values in a sustainable way (SZABÓ, 2010).

RESEARCH METHOD

We examined the situation of rural tourism, the possibilities for self-sufficiency and the feasibility of eco-village concept in seven communities in the Zemplén, such as in Bózsza, Füzér, Füzérradvány, Hollóháza, Mikóháza, Pálháza and Telkibánya. The investigated area is located in the Northern Hungarian region in the north eastern part of Borsod-Abaúj-Zemplén county. Though they belong to the most disadvantageous communities in Hungary, the area is abounded in natural, cultural and historical values helping the spread of rural tourism.

Our investigations were helped by critical interviews and surveys. The critical interview of mayors contained 26 questions detailing the chances to become eco-villages and willingness of the community to co-operate with each other besides the questions relating to conditions of population maintaining ability.

In the survey of the inhabitants, 1% of the total population got into the sample, representing the basic population in age, sex and education. The questionnaire contained 21 questions, and aimed at revealing willingness of population to carry out rural tourism, to cooperate with each other as well as to establish environmental conscious life forms in the future.

Altogether 20 rural hosts got into the sample during the survey, who represented 20% of the total hosts in the seven communities. The questionnaire contained 44 questions. During the survey besides being involved in the issues of the operation, we concentrated even on the facts that to what rate the tourism is linked to agriculture, whether the hosts have willingness to do bio-farming, and to create an environmental conscious life form. The survey was carried out in the summer of 2010 personally, as our aim was to have a deeper and more detailed look in the lives of the inhabitants and in the operation of rural hosts. The results were evaluated by Microsoft Excel program.

RESULTS

It is typical that the investigated communities have similar social and economic structures, rich natural values and built heritage and still existing traditions. These provide the basis for collaboration and cooperation of villages. There have been successful steps made for decreasing unfavorable processes typical to local society such as aging, depopulation and unemployment recently. Due to collaboration of communities based on partnership touristic, infrastructural and institutional developments have been realized, restructuring process is just about to appear in the fields of forestry, agricultural production, product processing and rural tourism, which may enhance living standard of local population, improve employment conditions, and expand the possibilities of profit sources. Developments reflect natural and environmental protection so the harmony of sustainable regional development and collaboration appears. By these we can rely on the fact that the unfavorable situation still typical to the communities will cease by the help of collaboration and subsidies, and as viable rural villages they will show good examples for population maintenance by saving natural, cultural and social values.

From the examined communities Mikóháza has the biggest chance to become an eco-village, because the village being developed significantly during the recent years shows a good example of self-sufficiency. The settlement became a touristic target, which is strengthened by the organized and flowered image as well. Thank to the nearness of Sátoraljaújhely many city dwellers settle here longing to peace and closeness to nature, which slows down the decrease of the population since 2004. In 2009 there were 578 inhabitants living in Mikóháza (KSH, 2009). Natural conditions are favourable for forestry and game management, but the agricultural feature of the village also survived coming from co-op past, which may be connected to rural tourism very well. The project won from the Norwegian Civil Support Fund is a good example, in which 30 families in Mikóháza received native Hungarian goose, turkey and hen species as well as traditional orchard varieties typical to the area aiming at helping the local production. Rural hosts participate in the project as well striving to establish the classical form of rural tourism. The condition of taking part in the project for farmers is to participate in village days and farmers' days with their own products. Further pursuits are planned to reconstruct mountain pastures, to establish farming close to nature and to keep traditional animal species. The objective is to arrange for self-sufficiency in the long run by maintaining crafts typical to landscape within a so-called social co-operative.

Within the Hungary-Slovakia Cross-Border Cooperation Program (2007-2013) the local government aims at developing wine and palinka tourism by renovating the historical cellars connecting with creating parking places, roads, resting areas, wine drinking pubs, exhibition rooms. During the cooperation the aim is to establish a high-level touristic supply, which helps the development of cross-border wine tourism. The multiplication effect of this development may be the strength of small and medium-

sized touristic enterprises, the increase of employment level and by this decrease of unemployment. Possibilities for accommodations have expanded in the village. Presently nine guest houses wait for tourists. Nowadays a camping with wellness and sauna service is under establishing.

Bringing local products to market may have a great significance. Relevance of animal breeding has decreased by the liquidation of agricultural co-ops. Milk, meat, cheese, palinka, trout, honey cake may have significant touristic role, which may create jobs and livelihood for the local and attraction for tourists. Walnut, raspberry, mulberry, currant, apple, apricot, grape are typical fruits to the Hegyköz. Fruit production, increasing the ratio of bio-products and processing may have strategic significance in local employment and in the increase of guest numbers.

Every mayor thinks of a working alternative in becoming an eco-village for longer period of time. Beside the necessary capital changing the aspect of the population is also needed. Every community uses wood chop firing and wood gazing furnace, solar energy collector and education for environmental consciousness is started already during the early childhood.

The ratio of inhabitants and rural hosts is dominant who are willing to establish an environmental conscious life form, so to use solar and wind energy, gain energy from biomass, utilize natural materials during their every-day-life and farm without chemicals. Regarding the willingness of the inhabitants and rural hosts to collaborate and cooperate with each other and basing on the mayors' opinions, we concluded that there is a real chance for the communities to realize the conception of eco-villages, which altogether with rural tourism may contribute to establishing global view approach and realizing the sustainable development, mentioned several times in theory, in practice. This could be linked to the social co-operatives according to the example in Mikóháza concentrating on landscape farming, using traditional animal and plant varieties, in which rural tourism might play an important role in spreading the concept to tourists and changing the view of city-dwellers.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Every eco-village is formed by its population, has an own developing tendency, a unique and local experimental place and a sustainable settlement. Eco-villages develop continuously and study from their mistakes. According to the eco-village movement the responsibility should be given to local communities instead of expensive and impersonal institutional systems, which results in reasonable jobs and higher living standard. By changing lifestyle and concentrating living and working places and recreation areas into one point, by reforming consuming habits as well as producing energy and food locally huge energy may be spared and significant environmental pollution may be avoided, while human well-fare does not decline but even rise. Many villages were formed by spiritual communities, but spirituality appears in places in time at any level, where it was not important earlier.

Creating eco-villages in the Zemplén, especially in the area of Hegyköz, would strengthen the three functions of rural development. From the economic aspect it may provide opportunity to sell product locally by expanding local markets; from the social aspect it may result in increasing living standards due to profit generation; from the ecological and environmental aspect it would represent the practical example of saving natural values in a sustainable way; all these giving possibilities to communities to recover from regional depression and to develop. All these would help in developing and strengthening the fourth, spiritual pillar of sustainability.

The rural guest table service may stimulate small-scale farmers and farming rural hosts to produce agricultural products typical to their areas by traditional processes, which may be sold to guests directly. On the basis of local specialties, onetime old traditional farming practices, former crafts may be recalled, which can be introduced to visiting guests during community and subregional events. All these may force inhabitants to co-operate with each other, may help in realizing inner identity consciousness, while rediscovering values of their living places.

Both the guest house and the host have a significant role in realizing environmental aspects by using environmental friendly technologies. For example if bigger part of the used energy comes from renewable energy sources, solar energy is utilized, heating is managed by up-to-date pellet-firing system, double isolation and heat isolated windows are chosen, motion detected light resource regulators, energy efficient bulbs, environmental friendly detergent are used, waste is collected selectively, or rain water is recycled.

Such an idea has a huge community forming power and stimulates for high-leveled co-operation even in the field of gaining subsidies for realization. As practical examples for eco-villages they can find solutions for maintaining population, as city-dwellers being disappointed from consumers' society would visit the settlements in a bigger number, which has an indirect effect on job creation in agriculture, tourism and service as well. By this the aim that inhabitants should not commute may be reached, their livelihood can be ensured by using local conditions, which reduces unemployment as well. These villages would also have conscious forming roles as a living eco-village may deeply reflect the place where sustainability may be realized. The guests may participate actively in practicing this life form, trusting in the fact that after leaving home they will further strive for environmental consciousness and energy saving in their households showing a good example to follow for their environment.

REFERENCES

1. CAKE-BALY D. (2009): Ökofalvak Magyarországon. Diplomadolgozat. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar. Budapest, 2009. 1-83.p.
2. HÁRI B. (2008): Magyarországi ökofalvak fenntarthatósági jellemzése és értékelése, továbbá területfejlesztési szempontú vizsgálatuk. Diplomamunka. Eötvös Lóránt Tudományegyetem, Természettudományi Kar, Földrajz- és Földtudományi Intézet Társadalom- és Gazdaságföldrajzi Tanszék. Budapest, 2008. 1-119.p.
3. HORVÁTH J. (2009): Az ökológiai turizmus gyakorlata. In: Falusi turizmus Norvégiában és Izlandon. Szerk.: Bodnár K. – Horváth J. Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely, 2009, 64-72.p.
4. SINGH, A. K. (2008): Certificate Course on "Spiritual Education from the Eastern Wisdom," presented by Master Del Pe at Vishwa Yuvak Kendra, Chanakya Puri, New Delhi on Jan. 16, 2008.
5. SZABÓ B. (2010): A falusi turizmus helyzete, ökonómiai értékelése és vizsgálata a mezőgazdaság diverzifikációs lehetőségeként. Habilitációs értekezés. Debreceni Egyetem, Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar. 1-107.p.
6. SZABÓ-LÁSZLÓ A. (2011): A magyarországi ökofalvak berendezkedési kérdései a galgahévízi ökofalu helyzetfeltárása alapján. Diplomadolgozat. Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Kar Gazdálkodástudományi Intézet, Vállalatgazdaságtani Intézeti nem önálló Tanszék. Debrecen, 2011, 1-62.p.

USING SOIL SCIENCE INFORMATION TO ESTABLISH AGRICULTURAL LAND FAVOURABILITY IN BANAT (ROMANIA)

MIHAI RACOVICAN, PAUL PIRŞAN

Banat University of Agricultural Science and Veterinary Medicine
Timișoara, Calea Aradului 119, Romania
mihai.racovicean@gmail.com

Abstract - Using soil science information to establish agricultural land favourability in Banat

The goal of our research was to gather scientific data concerning soil chemical, physical, and hydro-physical features necessary to develop a soil favourability assessment methodology through a complex approach of the physico-geographical and climate-edaphic conditions of the Banat area (Romania). The importance, originality, and modernity of this paper consist in the need to protect the edaphic cover and the environment by:

- gathering scientific data necessary to set the bases of a soil quality assessment methodology, in particular, and of the environment, in particular, through a complex approach of the physico-geographical and climate-edaphic conditions of the Banat area;
- gathering scientific data necessary to set the bases of a technology for the conservation of the edaphic cover and for the sustainable management of soil and water resources in the Banat area.

All this concerns an area of 1,832,894 ha, of which 1,194,301 ha are agricultural lands in Western Romania. Cadastre is, in the economic and strategic equation of a country, a very important constant, that warrants ownership rights on assets and determines their heritage value, which justifies the necessity and modernity of land assessment activities.

Keywords: factors, relief, hydrography, soil, cadastre

INTRODUCTION

Identifying and defining in space each plot and establishing its topographic identity – area, latitude, longitude, altitude, slope, exposition, and relief defined morphologically and genetically – plays an important role in defining the ecological conditions for plant growth (cultivated or spontaneous). Due to its geographical location, the land under study – situated in the middle of the northern hemisphere between 44°27' and 47°35' latitude and between 20° 15' and 22°52' longitude – has a wide range of ecological conditions determined by the wide variety of all the factors (cosmic-atmospheric and telluric-edaphic) making up the environment in which the plants grow and yield. In the present socio-economic and political conditions in which Romania hopes to find its place among civilised EU nations, we need to better know our offer in both absolute and relative values.

As far as south-western Romania is concerned, systematic soil and agro-chemical studies carried out by the OSPA Timișoara during several cycles (5-6), together with long-lasting ASAS and INCDPAPM fertiliser experiments and with occasional research concerning soil quality and environmental pollution, show a steady degradation of soil quality and the dependence of agriculture on the imports of materials and energy from the industry.

The research carried out is part of the foundation of a sustainable agriculture system meeting domestic demands for a scientific database necessary to set the bases of a technology and to develop measures for the integrated management of agro-ecosystems (BORZA ET AL., 2002; FLOREA ET AL., 1987).

MATERIAL AND METHOD

We have focused on an area of 1,832,894 ha, of which 1,194,301 ha agricultural lands, an area located in western Romania and representing a number of cadastre areas in the following counties: Arad, Timiș, Caraș-Severin and Mehedinți (covering the historical province Banat and some neighbouring areas) (Table 1).

Table 1: Land structure for main land use categories

County	Arable	Grassland	Hay-making fields	Vineyards	Orchards	Total agricultural lands	Forests	Other categories	Total
Timiș	530,215	129,231	29,313	4,313	9,326	702,398	109,017	58,25	869,665
Caraș-Severin	127,445	182,836	75,990	1,157	12,192	399,620	409,864	42,492	851,976
Arad	64,270	15,600	4,573	232	1,805	86,480	31,015	1,000	118,495
Mehedinți	1,211	2,277	2,218	22	75	5,803	43,500	1,705	51,008
Total (ha)	723,141	329,944	112,094	5,724	23,398	1,194,301	593,396	45,197	1,832,894
%	39.45	18.00	6.12	0.31	1.28	65.16	32.37	2.47	100.00
%	60.55	27.63	9.39	0.48	1.96	100.00	-	-	-

The characterisation of eco-pedagogical conditions, the definition of soil and land units, as well as the analysis of the limitative and restrictive factors of land quality were done in accordance with the „Methodology of Carrying out Soil and Agro-chemical Studies” (vols. I, II, and III) developed by the ICPA București in 1987, and completed with elements from the Romanian Soil Taxonomy System (SRTS-2003).

RESULTS

The relief, on the whole, is characterised by a wide complexity of morphological forms, flooding meadows and old deltas (with numerous relic water courses and altitudes of about 86 m), to semi-drained plains (overlapping large spreading cones set on an area with altitudes of 80-100 m), piedmont plains (with alluvio-proluvial or Aeolian deposits), plateaus and piedmonts, high hills, sub- and intra-mountain depressions, as well as mountains measuring up to 2291 m (the Gugu Peak in the Godeanu Mountains), with specific geological structures and pedo-geographical evolutions related to the genesis in time and space of western Romania. Thus, tectonic elements lead to the indentation of the mountains along faults and crests, phenomena contoured steadily by the permanent subsistence of the areas in the middle of the Pannonia Depression.

Over this sequence with a difference of almost 2200 m, the relief in south-western Romania has the shape of a grandiose and harmonious amphitheatre, open towards north-west and subjected to permanent changes both under the impact of natural factors and, particularly, under the impact of man who has changed it more significantly than in other areas of Romania.

The hydrographical network, represented by rivers, lakes, and a complex system of canals for desiccation and irrigations with basins south and north from the Mureș River, belonging to the Danube basin, as direct tributaries of the Tisa River (Aranca, Bega) or of the Danube River (Timiș, Cena), gathering its water exclusively from the province territory, the only domestic water courses being the Mureș and the Danube.

They are closely tight to the mountain and sub-mountain area because of their sourcing there; it is also there that the features of liquid flowing processes are defined. Thus, in the mountain area, the density of the hydrographical network is 0.56-0.62 km/km², in the piedmont areas it is only 0.30-0.40 km/km², while in the low plain area, it is almost absent (0.10-0.20 km/km²), being substituted, in time, by a network of irrigation and desiccation canals grouped in complex hydro-ameliorative systems.

The most important rivers that drain the perimeter under study organising well individualised hydrographical basins are: Aranca, Beregsău, Bega, Timiş, Bârzava, Moravița, Caraș, Nera, Cena and, partially, Mureș and the Danube. Due to its geographical position, the area under study is characterised by the existence of a moderate continental climate with ocean influences, the highest frequency being that of the following types of air masses:

- polar-maritime, with a very high frequency in summer and at the end of spring, moved by the western and north-western circulation and having a cold and moist character;
- polar-continental, cold and dry in winter, hot and dry in summer, and penetrating through north-eastern and eastern circulation;
- tropical-maritime, reaching the area from the south and south-west, through the dorsal of the Azores anti-cyclone, determining, in winter, a soft weather, and, in summer, an unstable weather;
- arctic-maritime, carried from North Atlantic within polar circulation and determining, in winter, a frosty and moist weather, as well as late defrosting in spring and early defrosting in autumn;
- tropical-continental, carried by the circulation from the south, south-west, are more frequent in the hot season, when they engender tropical days and nights;
- arctic-continental, with the lowest multi-annual frequency, more frequent in winter, when they determine hard, dry frosts periods of time.

As important ecological factor determining the geographical distribution of certain species and influencing basic physiological processes – such as photosynthesis, respiration, transpiration, succession of phenol-phases, development of the root system, micro-organism activity, gas exchange, and nutrient absorption, etc. – it varies, in its turn, depending on geographical location, latitude, altitude, soil morphological, mechanical, physical, and chemical features, as well as the degree of coverage or the type of working. The territory under study, situated between 44°27' and 47°35' northern latitude and 20°15'-22°52' eastern latitude has almost no differentiation between north and south (below 0.3°C/1° latitude), while between western and eastern parts the differences of about 12°C are due mainly to altitude differences of about 2100 m, i.e. a decrease of 0.6°C for each 100 m of altitude.

Thus, in the studied area, the gradual disposition of the relief determines the vertical and horizontal distribution of all environmental elements, reflected in the distribution and grading of vegetation in the low plain areas in south and south-west, thus distinguishing steppe and sylvo-steppe followed by the area of plain, hill, and mountain area forests with associations of *Quercus* species, beech, and resinous, and, on mountain tops, by alpine and sub-alpine pastures.

Representing a well defined environmental condition, with a wide variability in the space, soil factors play, due to their components, an essential role in defining and characterising a certain portion of the dry land.

Soil, as the main element of agro-systems, can favour their productivity through a series of specific features, well defined and studied in time, such as: amount, quality

and balance of nutrients, useful edaphic volume, texture, porosity, permeability, air-hydric and thermal regimes, mineralogical composition, reaction and base saturation.

According to the Romanian Soil Taxonomy System (SRTS 2003), we identified, in the studied area, 11 classes of soils, 23 types of soil (Table 2, Figure 1), 107 sub-types, 300 soil units and numerous detailed units that distinctly differ due to their features, their yielding capacity, and the maintenance and fertility increasing measures.

Table 2: Types of soil

Nr.	Type/sub-type of soil WRB-1998	Agricultural	Arable	Grass land	Hay making field	Vine yards	Orchards
		%	%	%	%	%	%
1	Leptosol	2.76	0.01	6.36	10.57	-	0.15
2	Regosol	4.50	0.02	13.65	5.56	3.44	9.17
3	Arenosol	0.10	0.14	0.06	0.01	0.15	0.03
4	Fluvisol	7.93	8.50	6.39	10.48	1.17	1.49
5	Cernoziom	12.64	19.50	2.04	1.22	19.05	2.95
6	Phaeozem	3.46	5.30	0.20	1.24	1.50	3.46
7	Rendzic Leptosol	0.26	-	0.56	0.81	-	1.20
8	Humic Cambisol	0.22	-	0.80	-	-	-
9	Dystric Cambisol	0.20	-	0.74	-	-	-
10	Eutric Cambisol	10.91	10.26	11.08	15.86	3.69	6.63
11	Dystric Cambisol	12.66	7.60	21.88	21.11	-	1.92
12	Halpic Luvisol	12.70	18.12	3.78	2.25	11.28	21.21
13	Luvisol	13.70	15.30	9.80	8.98	12.70	42.14
14	Planosol	0.44	0.50	0.37	0.21	0.35	0.87
15	Cambic Podzol	0.22	0.11	0.54	-	-	-
16	Halpic Podzol	0.37	0.30	0.68	-	-	-
17	Vertisol	8.01	8.06	10.00	3.42	0.40	2.23
18	Gleysol	5.28	4.12	5.14	14.52	-	-
19	Stagnic Luvisol	0.80	0.49	1.00	2.45	-	-
20	Solonetz	1.78	1.02	3.93	0.85	-	-
21	Histosol	0.03	-	0.12	-	-	-
22	Erodosol	0.60	0.51	0.52	0.11	11.64	3.96
23	Anthrosol and Entiatroposol	0.43	0.14	0.36	0.35	34.63	2.59
Total		100	100	100	100	100	100

To know more in detail the 300 land units (T.E.O.), i.e. the ecopedological characterisation of the lands in order to establish their yielding capacity, we kept in mind that the entire activity of growing and producing vegetables is carried out under the influence of vegetation factors and of unchanged or man-changed environmental conditions in different degrees, depending on the increasing man's capacity of changing things (ȚĂRĂU D., GERGEN I., ROGHOBETE GH., BONANS E., BRIES I., 2000).

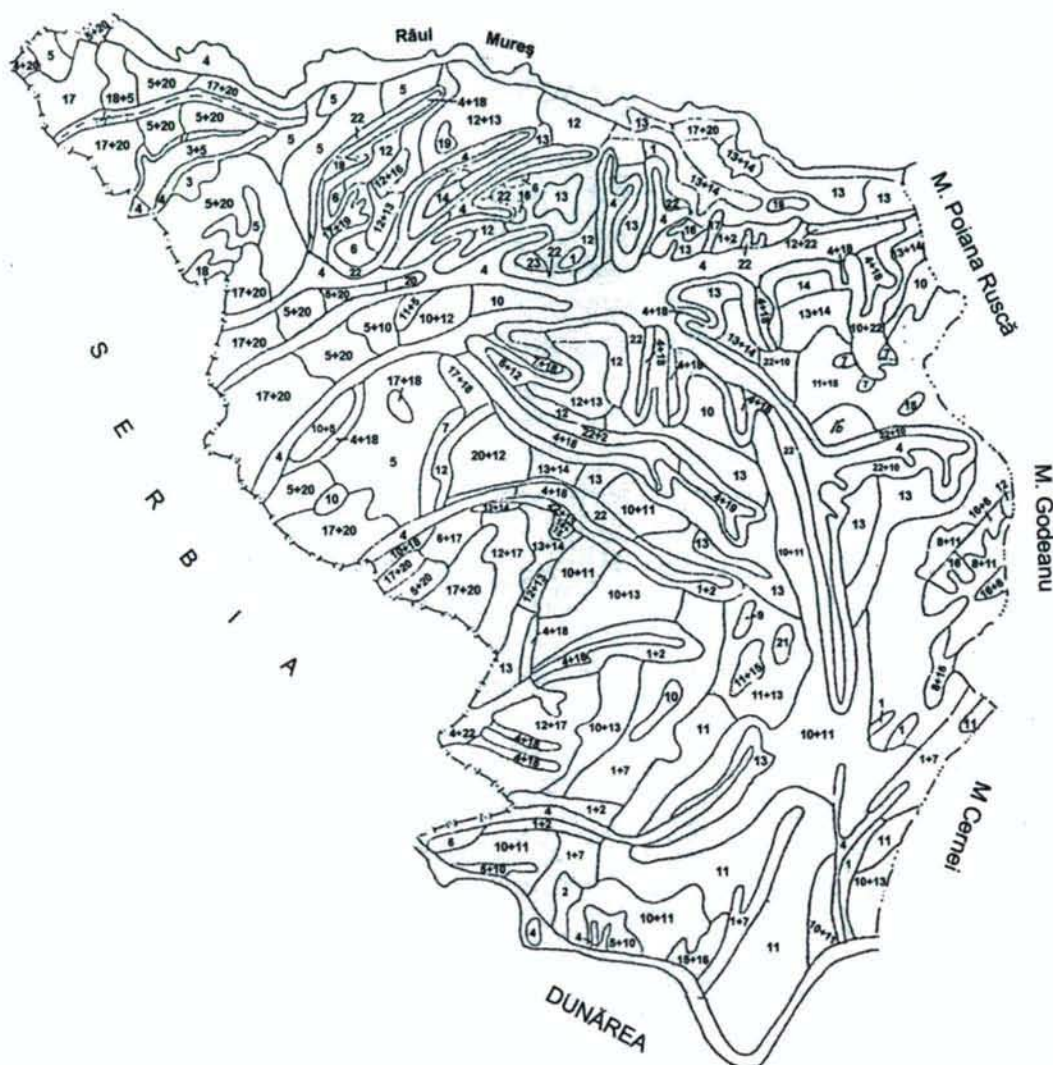


Figure 1: Map of Banat soils

Starting from the classical Romanian methodology (TEACI 1980; I.C.P.A. BUCUREȘTI 1987) and using a conventional Pascal calculus programme (adapted after a SPED 1 programme developed by ȚĂRĂU D., MARTON GH., RACOVICAN M., TRETA D., 2005) organised in three levels containing multitudes of possible values possible over intervals of manifestation of each of the 23 indicators, as well as their interactions, real values that characterise both natural and anthropic features of each of the 300 ecological lands within the studied area, and the situation of the areas of each of the lands characterised, we obtained assessment grades (from 1 to 100) for the entire studied territory and for each type of soil.

This desideratum, in its turn, asks for a detailed knowledge of the ecological offer defined generically as the totality of the natural factors whose varied structural complexity is necessary for the genesis of the development and maintenance of abiotic and biotic systems through a harmonious balance between soil improvement and plant improvement in agreement with their production measures.

CONCLUSIONS

The development of a technology that ensures ecological balance needs to be based on results from research carried out in time concerning the use of fertilisers, of amendments, and of crop rotations, etc., set in soil and climate units specific to the Timiș County, and that are managed by institutions representative for research and education such as: the Banat University of Agricultural Science and Veterinary Medicine in Timișoara, S.C.D.A. Lovrin, O.S.P.A. Timișoara, and S.C.D.A. Oradea.

The land assessment and technological characterisation studies supply precious information concerning the land eco-pedological state, assessment, and evolution of quality.

In the economic and strategic equation of a country, cadastre is a particularly important constant that guarantees the ownership right on assets and determines their heritage value, which asks for and justifies the necessity of mapping, surveying, and assessing the lands.

The modernity of the mapping, surveying, and assessing of the lands also results from the fact that land, besides its features as historical and natural body, is the most important means of production in agriculture and silviculture, an asset that is subjected to ownership and, implicitly, an exchange item on the market, that has a certain use value.

REFERENCES

- BORZA I., ȚĂRĂU D., ȚĂRĂU IRINA (2002): Limitative factors and terrain yield increasing measures in Vinga High plain, Scientific Papers, Faculty of Agriculture, XXXIV, Ed. Oriz. Univ Timișoara, p. 69-76
- FLOREA N., BĂLĂCEANU V., RĂUȚĂ C., CANARACHE A. (1987): Methodology of Soil Surveys, Ed. PA București, vol. III, p. 81-99 ;
- TEACI D. (1980): Agricultural land rating . Evaluation and technological characterisation of agricultural lands, Ed. Ceres, București, p. 58-146;
- ȚĂRĂU D., GERGEN I., ROGHOBETE GH., BONANS E., BRIES I. (2000): Hordeum Project-strategic concept for the improvement of malting barley production in România, Ed. Eurostampa Timișoara, p. 79
- ȚĂRĂU D., BORZA I., ȚĂRĂU IRINA, RACOVICAN M. (2005): Land sources from south-west România, characteristic elements for a lasting development, Ed. Multimedia Internațional Arad, p. 56-74
- ȚĂRĂU D., MARTON GH., RACOVICAN M., TRETA D. (2005): Impactul tehnologiilor informatice asupra activităților de cartare, actualizare și modernizare a studiilor pedologice, Știința Solului, vol.XXXIX, nr.1-2, Ed. Signata Timișoara, p. 188-199

SPATIAL DATABASE: FOUNDATION OF SCIENTIFIC EXPLOITATION OF AGRICULTURAL LANDS

MIHAI RACOVICEAN, PAUL PÎRŞAN

Banat University of Agricultural Science and Veterinary Medicine
Timișoara, Calea Aradului 119, Romania
mihai.racovicean@gmail.com

Abstract - Spatial database: foundation of scientific exploitation of agricultural lands

This paper is the result of studies and research concerning the systematic recording of a cadastral sector as a component part of the pilot-project "Spatial database: foundation of modern, performing management" carried out in the Commune Livezile (Timiș County, Romania), a project that aims at defining coherent procedures for the development, updating, and management of a database at the level of a Territorial Administrative Unit (T.A.U.), including the inclusion of data concerning the promotion of a modern and efficient agriculture, a project with promotion perspectives at regional and national level. The Livezile T.A.U. is one of the 89 communes of the Timiș County, located in the south-west of the county, covering 5,579.49 ha, of which 5,230.43 ha agricultural lands. This T.A.U. is made up of two localities: Livezile and Dolaț. The objective of this paper was to collect real data concerning basic entities, i.e. plot, building, and owner, to achieve the functions of cadastre, and other information allowing environmental protection. To reach this objective, we chose the north-west area of the locality Livezile covering communal grassland, the object of the communal interest of systematically recording ownership. Systematic recording operations were carried out in cooperation with the Company OTNIEL Ltd. Which, in partnership with the Banat University of Agricultural Science and Veterinary Medicine of Timișoara, the Timiș County Council, the Timiș Prefect's Institution cover the measurements for the entire pilot-project. Collecting pedological data was done with the support of the O.S.P.A. Timișoara based on the „Pedological study for quality cadastre: Assessment and technological characterisation of agricultural lands” at the 1:10000 scale, carried out in 1988 at the Banloc T.A.U. and based on the data collected in the field, between April and June 2011, together with the specialists working for the “National programme concerning a national and regional soil – land monitoring system for agriculture” designed by the D.A.J. Timiș and approved by the M.A.D.R. The information thus collected can be used by both the public local administration to establish the development strategies of the community in order to make proper administrative decisions, and land owners that wish to exploit scientifically and efficiently their agricultural lands.

Keywords: production, data, favourability, crop, environment

INTRODUCTION

Designing proper agricultural policies concerning the socio-economic development of the rural area needs to incorporate, besides economic or political connotations, the results of pedological studies and research.

Soil and climate conditions in Romania allow the use of the most proper agricultural practices in accordance with the natural landscape conservation and environmental protection principles of the European Union.

To fully and systematically know the buildings to be taken into account technically, economically, and legally, we also need to know them qualitatively. As defining aspect of cadastre, the economic function is, together with the technical function (achieved through measurements meant to identify the terrestrial area of each portion of the dry land) and the legal function (establishing, based on documents that define the ownership right and land circulation, etc.) the element defining the production capacity and the vocation of each portion of land (known as cadastral plan, the basic entity of the system) from the point of view of its most adequate use.

Due to its economic function, cadastre is an important instrument in putting into practice the stipulations of the Romanian Constitution according to which the State must ensure:

- the exploitation of natural resources in accordance with the national interest;
- the recovery and the protection of the environment as well as the maintenance of the ecological balance;
- the development of natural conditions to improve life quality.

MATERIAL AND METHOD

This paper refers to an area of 5,579.49 ha, of which 5,230.43 ha of agricultural land, whose main use categories are shown in Table 1.

Table 1: Land fund structure in the Commune Livezile

Total	Intra	Extra	Use category
4364,39	150,03	4214,36	Arable (ha)
832,72	3,25	829,47	Grassland (ha)
30,66	-	30,66	Hay making fields (ha)
-	-	-	Vineyards (ha)
2,66	-	2,66	Orchards (ha)
5230,43	155,28	5077,15	Total agricultural land (ha)
5,05	-	5,05	Forest - Pd (ha)
132,35	4,17	128,40	Duct - HC (ha)
103,35	42,74	60,61	Service Road - De (ha)
98,88	58,26	40,62	Buildings and adjoining areas - CC (ha)
9,21	0,85	8,36	Barren - N (ha)
349,06	106,02	243,04	Total non-agricultural (ha)
5579,49	259,30	5.320,19	General total (ha)

Protocol nr. 1784/1143/12007/2009/Banloc, Livezile, OCPI Timiș

Characterising the ecopedological conditions, defining soil and land units, as well as analysing limiting and restrictive factors of land quality was done in accordance with the „Methodology of Carrying out Soil and Agro-chemical Studies” (vols. I, II, and III) developed by the ICPA București in 1987, and completed with elements from the Romanian Soil Taxonomy System (SRTS-2003).

Knowing the land production capacity depends on the detailed knowledge of the correspondence between the physiological requirements of each species apart and the features of the biota, taking into account that agro-ecosystems are spatial and temporal formations functioning as cybernetic systems and achieving substance, energy, and information exchange both between phytocoenotic and zoocoenotic elements, and between these elements and their environment; they can turn cosmic energy into potential energy that they store in vegetal and animal biomass.

The **relief** characteristic of a divagation plain is made up of a succession of fluvatile dunes and fluvio-lacustre depression areas characteristic of a continental delta. Absolute maximum altitude is 89.70 m in the north-eastern part of the territory and absolute minimal altitude is 75.93 m in the south-western extremity of the territory. The general direction of the forms of relief is almost parallel with the east-west direction, with a slight slope in the same direction, in concordance with both the drainage slope of the Bârzava River and with the general slope of the plain. The dunes have, here and there, bumps with, in most cases, obvious anthropic influences. Both on the dunes and particularly between the dunes there are faults and micro-depressions some tens of metres to hundreds of metres wide (even 2-3 ha) in which there is water that lasts sometimes for longer periods of time. Thus, this plain is mainly a recent plain: though apparently it is rather plane, if scrutinised more closely we can see there are frequent uneven portions represented mainly by old meanders now lacking water, micro-depressions, and dunes made up, generally, from coarser materials due to uneven deposits of alluvial material during the overflows of the rivers Timiș and Bârzava, before the channelling, the building of dikes, and later setting.

Geologically, the researched perimeter is part of the great Pannonia Depression, i.e. its eastern extremity, made up by the gradual clogging of the lake in the Pleistocene-Quaternary. The basis of this depression has a Carpathian foundation, made up of crystal formations and Palaeozoic, Mesozoic, and paleogenous age, overlapped by Tortonian, Sarmatian, and Pliocene deposits (COTET QUOTED BY PUȘCĂ, 2002, ȚĂRĂU, 2003). Quaternary deposits with lacustre character at the basis and alluvio-proluvial in the upper part are several to several tens of metres thick. In the Holocene, the entire area was subjected to new and repeated falls resulting in wide lacustre and marshy areas that subsisted until the last century.

Hydrographically, the researched area is part of the group of south-western hydrographical systems – the Bârzava-Timiș hydrographical basin. The River Bârzava, 127 km long, has its sources on the northern and western slope of the Semenik Mountain, at 965 m altitude. Bârzava is a river with small tributaries and the mean width of the reception basin in Romania is only 7.5 km (UJVARI 1972 QUOTED BY ȚĂRĂU D., 2003). Downstream Deta and Denta, the River Bârzava was regularised ever since the beginning of the 18th century; at present, its course is crowded between dikes whose length reach, on the left bank, 11.5 km, and on the right bank, 13.9 km. Bârzava used to flow, initially, towards the marshy depression Alibunar (Serbia), together with its present tributary, Moravița. The lower courses were directed towards the Timiș River through the desiccation system Terezia built in the 18th century (UJVARI 1972 QUOTED BY ȚĂRĂU D., 2003). As for the distribution of the flow along the year, we need to mention that it is strongly influenced by the ocean, overlapped by the sub-Mediterranean influence, materialised in the relatively early debut of spring in February and March. Then follow the low waters of spring (April), which end with the occurrence of overflows in May-June. From July to November, there are low waters whose flow is sometimes interrupted. At the debut of the cold season the water levels raise.

Climatically, the research area is, according to Romanian climate maps, part of the temperate-continental climate, at the crossroads between the ocean-influenced climate province sector and the sub-Mediterranean-influenced climate province sector. From July to the beginning of September, there are tropical air masses, and the mean temperature is above 20°C in July, mean temperature reaches 21°C, and annual mean temperature is 10.9°C. Precipitations oscillate between 412.5 mm (1999-2000) and 790.3 mm (1930-1931), with a multi-annual mean of 631 mm in Timișoara. According

to Koppen, the climate of the studied area is part of the Cfbx climate province. The annual mean value of the De Martonne index is below 26.

As a conclusion, we can say that, from a climate point of view, the studied area supplies favourable conditions for all types of crops familiar in the area. We need to take into account the differences of temperature between certain years and the multi-annual mean temperature, as well as the differences in precipitations, and particularly their distribution during vegetation.

Since the studied area is located in a divagation plain with a wide lithological diversity, there are a wide variety of mezo- and micro-reliefs and a water table not very deep in the soil (most of it) in the natural vegetation; on one hand, there is variation of the soil moisture regime, on the other hand, there is variation of its degree of salting.

The vegetation of the forests within the studied area is represented, nowadays, by woody plant associations made up of the following species: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus foliaceus*, *Acer campestre*, *Crataegus monogyna*, etc.

In addition, there are also smaller and rarer patches of vegetation on the old water courses, made up of the following species: *Salix fragilis*, *Acer campestre*, *Robinia pseudacacia*, and, rarer, *Quercus cerris*, *Quercus pedunculiflora*. In the villages, there are also such species as: *Armeniaca*, *Persica*, *Prunus*, *Cerasus*, *Sydonia*, etc. These species can also be seen in the orchards within localities.

RESULTS

Assessing agricultural lands is a complex operation based on the deep knowledge of the plant growth, development, and fructification conditions, and on the determination of the degree of favourability (suitability) for certain crops (or use categories), through a system of technical indicators and of assessment grades. As such, the assessment determines how better a land is than another one, taking into account its fertility as seen in its productions.

The amount of crop per area unit, i.e. the productivity of the crops depends on the environmental conditions on the whole (relief, climate, hydrology, soil) as well as on the man's influence, who can change natural factors or the plant's features in order to get the best results in natural conditions. Thus, in close correlation with the variety of geo-morphological factors determining the existence of diversified relief units, of geo-lithological factors that resulted in a wide variety of materials, and of climate or hydrological ones, as well as of the different anthropic interventions, there is, nowadays, a numerous population of soils with specific features (related or completely different) in continuous evolution. Each of the 11 land units (TEO) identified within the studied area was characterised according to the present Methodology of Development of Pedological Studies using the 23 assessment indicators representing the most important and the easiest to measure features generally mentioned by mapping works developed after 1987 by all territorial pedological and agro-chemical offices, on the ground of the methodology developed by the ICPA Bucureşti and TEACI D., 1980, ȚĂRĂU D., MARTON GH., RACOVICAN M., TRETA D., 2005.

Characterising the land technologically is an activity of defining and classifying agricultural lands from the point of view of the soil intrinsic features that determine different behaviours during the production process and that also requires specific soil works and soil improvement works necessary to increase the land yielding capacity; it is done using a system of indicators concerning the main improvement and cultivation aspects incumbent to soil agricultural use.

Table 2: Assessment grades for the main use categories and crops

Nr. TEO	P	F	GR	OR	PB	FS	CT	SF	SO	MF	A
1	81	72	65	65	63	73	51	81	65	65	66
2	81	72	65	65	73	65	58	73	65	65	66
3	66	65	58	51	50	58	40	65	51	51	53
4	73	72	58	58	57	65	45	73	58	58	59
5	66	65	58	51	50	58	36	58	51	51	52
6	81	72	81	72	80	72	65	80	72	72	74
7	65	58	35	35	35	39	24	45	31	35	35
8	49	44	12	16	6	16	5	17	5	5	10
9	73	73	58	51	58	51	36	52	46	51	50
10	65	58	43	38	45	38	27	40	35	38	38
11	73	73	46	46	45	52	32	58	41	46	46

Note: Use Categories: P – Pasture; F – Grass land; A – Arable

Crops: GR – Wheat; OR – Barley; PB – Corn; FS – Sunflower; CT – Potato; SF – Beet; SO – Soya; MF – Pease and Bean

Pedological information is the basis of technological characterisation consisting in the following: establishing the improvement and cultivation requirements of different lands, identifying the plots with different requirements, establishing land categories requiring different improvement and cultivation technologies, justifying the estimate of economic effects of improvement and cultivation technologies specific to different lands.

Works meant to determine technological features and yielding capacity of the lands of agricultural units in order to establish the agricultural and economic profile is another way of using pedological material.

Works of technological characterisation, as well as works of assessment of agricultural lands, need to meet the following objectives: increasing the arable area, restructuring agricultural uses in difficult areas for an intensive and rational use of each and every plot ensuring soil protection against erosion, choosing the most proper crop structure, including cultivars and hybrids, to get maximum yields in plant production, with low costs and with economy of energy, establishing the most adequate cultivation technologies for the increase of soil productivity through improvement works, fighting soil erosion, desiccations, irrigations, preventing and fighting salt-affected soils and alkalisation of the soils, establishing specific technologies for the working of the soils, for the fertilisation of the lands, and for plant cultivation.

CONCLUSIONS

The modernity of the activity of mapping, assessing, and evaluating agricultural lands also comes from the fact that the land, besides its features as a historical and natural body, is the most important means of production in agriculture and silviculture and an asset that subjects it to ownership and, implicitly, an item of trade on the market, with a use value.

Systematic pedological and agro-chemical mapping of soils carried out by the Romanian offices of pedological and agro-chemical studies supply precious data concerning the evolution of the soil quality, the establishment and differentiate application of cultivation technologies, land assessment and the establishment of crop

favourability, the foundation of improvement works and of improvement technologies, the organisation and systematisation of the territory, etc.

Without establishing relations of dependence between assessment and global income, i.e. net cadastral income from each assessment grade is the crop – a starting point in economic assessment – taking into account the quantitative expression of the land (soil) potential.

Despite the fact that the information system is based on the methodology of carrying out pedological studies developed by the I.C.P.A. Bucureşti in 1987, this system is not strictly linked to it: there is also the possibility of adapting it to probable changes of the assessment methodology and to use some polynomial mathematical functions to replace the functions based on coded values of indicators or of other systems such as “Spatial database: foundation of a modern and performing management”.

The modernity of the activities presented in this paper is given by the high level of implementation of technical means and procedures, as well as by the system of measurement based on waves with magnetic recording of the results, by the measurement techniques using satellites, and by the analytical cadastral processing of photogrammes, of automated graphic rendition systems, or by the systems that combine traditional mapping methods with remote-detection methods and the information abilities of the Geographical Information Systems (GIS), hardware and software systems adapted to different work stages (collecting and processing primary, intermediary and final data) and to databank organisation.

REFERENCES

1. PUȘCĂ, I. (2002): Câmpia Banatului./Banat field, Fundația Națională Satul Românesc, București, p. 86-130;
2. TEACI, D. (1980): Bonitarea terenurilor agricole. Bonitarea și caracterizarea tehnologică a terenurilor agricole./Agricultural land rating. Evaluation and technological characterization of agricultural lands, Ed. Ceres, București, p. 58-146;
3. ȚĂRĂU, D. (2003): Bazele teoretice și practice ale bonității și evaluării terenurilor din perspectivă pedologică./Theoretical and practical base of soil rating and evaluation from the pedological point of view, Ed. Solness Timișoara, p. 358;
4. ȚĂRĂU, D., MARTON, GH., RACOVICAN, M., TRETA, D. (2005): Impactul tehnologiilor informatice asupra activităților de cartare, actualizare și modernizare a studiilor pedologice. /It impact on mapping, up dating and modernization in soil science activitis, Știința Solului, vol.XXXIX, nr.1-2, Ed. Signata Timișoara, p.188-199;

THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE PRODUCTION OF TWO ROW SPRING BARLEY FROM TERRITORY OF SISTAROVAT

JURJESCU ADELA, PÎRŞAN PAUL

Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine
Faculty of Agricultural Sciences
Aradului street 119, RO-300645, Romania
adela.jurjescu@yahoo.com

ABSTRACT- The influence of climatic conditions on the production of two row spring barley from territory of Sistarovat

The objective of this investigation was finding out the impact of climatic conditions (temperature, precipitations) on spring barley grain yield (*Hordeum vulgare distichum*). The trials were set up in the 2008–2010 year crop in the Sistarovat area (Lat: 46,01; Lon: 21,74; average annual temperature 10.3° C, annual precipitation sum de 594 mm). Three spring barley varieties (Annabell, Cristalia, Kompact) were selected for testing. The soil of the experimental field is preluvosoil, slightly gleyed, with medium fine texture (clay loam). The experimental years vary widely, they are influenced by temperature, and precipitation.. The 2008/2009 agricultural year was a droughty year with a negative influence on grain yield, compared with 2009-2010 agricultural year, when the quantity of precipitations was higher, this year being favorable for spring barley production.

Keywords: yield, spring barley, precipitations, temperatures

INTRODUCTION

Today the beer production in Romania is constantly growing. Inevitably this leads to constant demand of breweries for the increasing amounts of malt that can be imported or it came from local production (TARAU et. al, 2000).

Climatic conditions are one of the important factors that may influence positively or negatively barley productions. Thus, the temperature is thermal resource of the territory and one of the most important edaphic factors that determine the geographic propagation area of certain species, influencing their physiological process as well as photosynthesis, respiration, perspiration and root system development (PRZULJ, 1999).

The literature shows that temperature, as ecological factor, acts differently on the autumn and spring barley forms. Barley plants are very sensitive when the temperature drops suddenly, especially before twinning and hardening period. Spring barley is more sensitive to low temperatures of -4°C and seldom -9°C (PIRŞAN, 2003).

As a free ecological factor, hydric resource, respectively the amount of precipitation fallen during a calendaristical year in different seasons is one of the determining factors with a strong influence on the plant physiology development.

MATERIALS AND METHODS

The study was conducted on the territory of Sistarovat from Arad county, during the years 2008–2010 in order to observe the influence of climatic conditions on yield for three spring barley varieties: Annabell, Kompact and Cristalia. By its geographical position, the considered territory, situated in the middle of the northern hemisphere between 46.01° and 21°74' east longitude, has a great diversity of ecological conditions

caused by the great variability of all factors, which are in competition for the environment where plants grow and give productions.

The soil of the experimental field is preluvosoil, slightly gleyed, with medium fine texture (clay-loam).

The trials were organised by the method of subdivided parcels using a bifactorial field trial, in three replicates with the following experimental factors:

Factor A - the cultivar

a1- Annabell

a2- Kompakt

a3- Cristalia

Factor B - fertilized doses

b1- N40

b2- N60

b3- N80

b4- N100

Before sowing the field was ploughed with a disc harrow to refine the seed bed and the sowing period was 15 March.

RESULTS AND DISCUSSION

The climate of the area is characterized by multi-annual averages of temperature and precipitation recorded at weather station from Arad. Thermal resource (*Fig.1*) shows in the investigated area a highly variable expression, with a strong influence on plant growth and development, easy to prove.

In 2008/2009 agricultural year in terms of thermal regime was registered a deviation from the multiannual average (10.3°C) by $+1.3^{\circ}\text{C}$ as for the 2009/2010 agricultural year when temperature average recorded was 11.7°C with a average deviation of 1.4°C compared to multiannual average which has a value of (10.3°C).

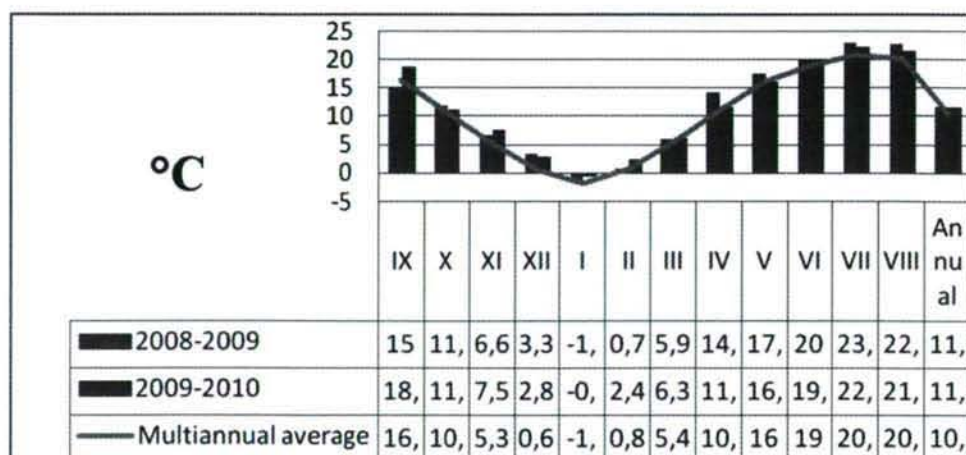


Figure 1: Monthly average temperature, annual and multiannual [$^{\circ}\text{C}$]
Meteorological station ARAD

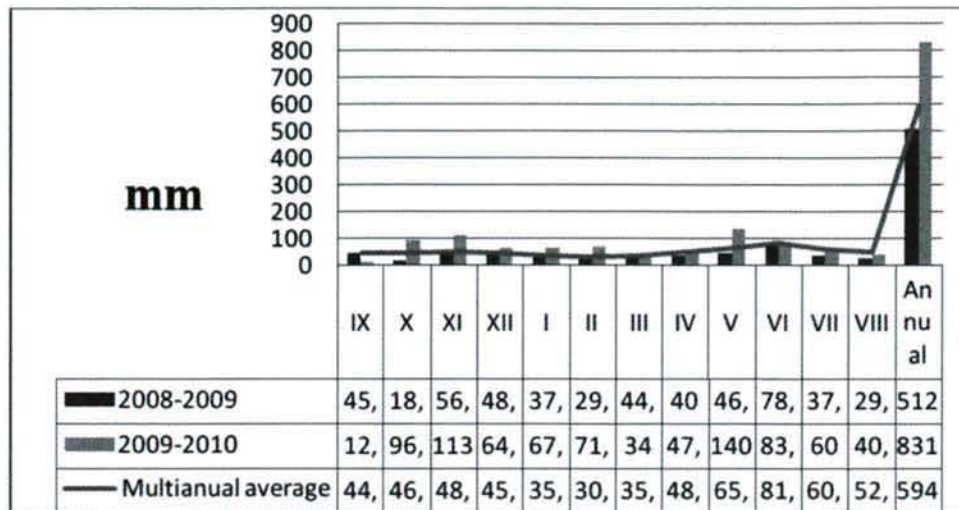


Figure 2: Monthly average rainfall, annual and multiannual [$^{\circ}\text{C}$]
Meteorological station ARAD

In terms of rainfall in the agricultural year 2008-2009 the annual rainfall was only 512 mm by 82 mm less precipitation than the annual average which has a value of 594 mm. The amount of rainfall throughout the growing season provided the minimum necessary requirement of 400 mm rainfall. In agricultural year 2009-2010 the annual rainfall recorded 831 mm.

Compared to the annual average (594 mm), we can observe a deviation of +237 mm. Due to its short growing season, spring barley requirements from moisture in most years are met by rainfall during the growing season and by those accumulated in the soil in cold season.

Soil moisture influences the evolution of barley and barley yields at different stages of growth.

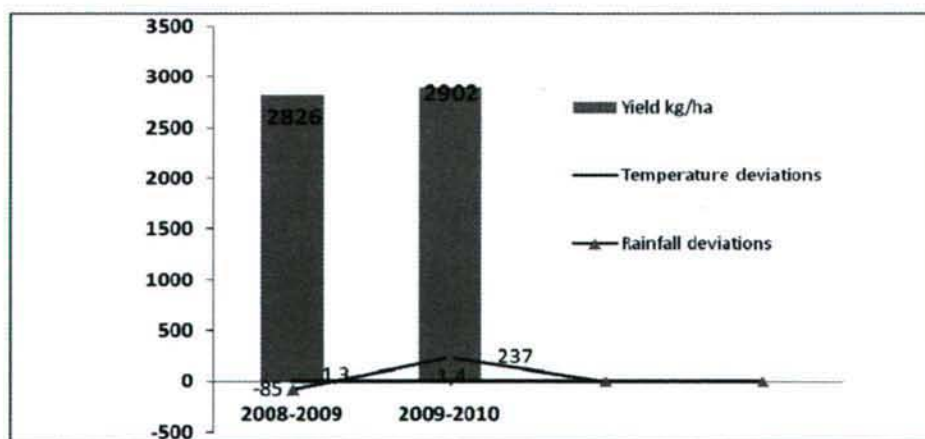


Figure 3: The influence of climatic conditions on Annabell spring barley variety in the Sistarovat area

Figure 3. shows that for the Annabell variety a lowest yield registered in agricultural year 2008-2009 with a value of 2826 kg/ha, when the temperature registered a deviation of $+1.3^{\circ}\text{C}$ from the multiannual average 10.3°C and amount of

rainfall was below multiannual average with a deviation of -85 mm. The agricultural year 2009-2010 recorded a higher production value of barley with 2.7%, compared with agricultural year 2008-2009, when the temperature deviation did not exceed 1.4 ($^{\circ}\text{C}$) and the amount of rainfall was well above the value of multiannual with a deviation of +237mm.

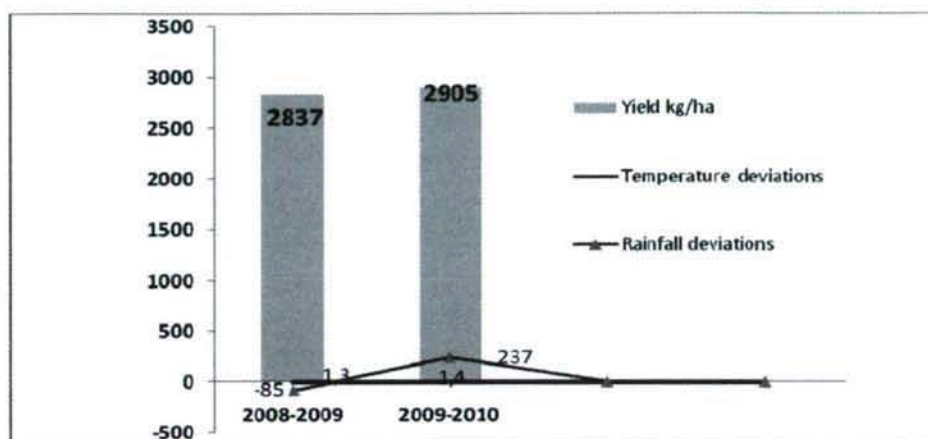


Figure 4: The influence of climatic conditions on Cristalia spring barley variety in the Sistarovat area

Figure 4 shows the influence of temperature and rainfall on the production of Cristalia variety spring barley. Thus, agricultural year 2009-2010 registered the highest production value of 2905 kg/ha when rainfall amount (831 mm) exceeded the multiannual average (594mm), registering a positive deviation (237 mm). In agricultural year 2008-2009, due to less favorable weather conditions barley yield, was lower, registering a value of 2837 kg/ha, when the average temperature 11.6°C recorded higher values compared to the multiannual average 10.3°C , registering a positive deviation 1.3°C .

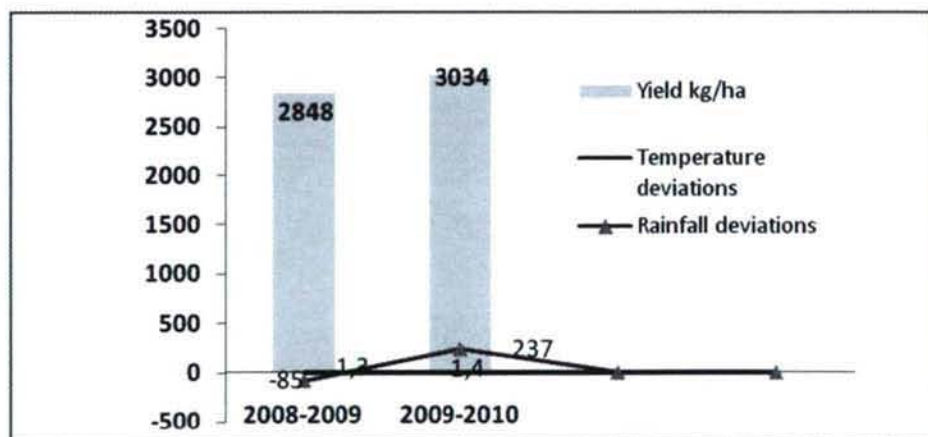


Figure 5: The influence of climatic conditions on Kompact spring barley variety in the Sistarovat area

Figure 5 shows that in the agricultural year 2008-2009, for Kompact spring barley variety the production recorded a low value of 2848 kg/ha, compared with

agricultural year 2009-2010 when it rose to 3034 kg/ha, being positively influenced by both precipitation and temperatures, which recorded values with a positive influence in the development of plants in the growth season, resulting a higher production.

CONCLUSIONS

1. In the climate territory of Sistarovat highest productions were obtained in agricultural year 2009-2010 at the variety Kompact (3034 kg/ha), followed by Cristalia variety (2905 kg/ha) and Annabell (2903 kg/ha)
2. For both, agricultural year 2008-2009 and 2009-2010, were registered temperature and rainfall deviations, that influenced the production values, which are higher in the agricultural year 2009-2010, resulting a favorable year for barley crop, compared to agriculture 2008-2009, which was a year with normal precipitation and high temperatures during the growing season, resulting lower productions.

REFERENCES

- PIRSAN P. (2003): Tehnologia plantelor de camp p 63
- PRZULJ, N., MOMCILOVIC, V., MLADENOV, V. (1999): Temperature and precipitation effect on barley yields, Bulgarian Journal of Agricultural Science, 5:3, 403-410
- TARAU, D., GERGEN, I., ROGOBETE, GH., BRIES, J., BOMANS, E. (2000.): Ghidul cultivatorului de orzoaica, Ed. Eurostampa, Timisoara

CONTROLLING THE PERENNIAL SPECIES *CONVOLVULUS ARVENSIS* L.: A PROBLEM-WEED IN WINTER WHEAT THE BANAT AREA

CULHAVI CLAUDIA-DELIA, MANEA DAN-NICOLAE

University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timisoara Banat
Plant Protection Department
Timișoara, Calea Aradului 119, România

claudiaculhavy@yahoo.com

ABSTRACT - Controlling the Perennial Species *Convolvulus arvensis* L. – A problem weed in winter wheat the Banat area

In the first part of the paper are presented aspects regarding the control of weeds in wheat crops, among which *Convolvulus arvensis* L. is more prominent, a problem species popularly called bindweed (CIOCARLAN et al., 2004). In the second part are described the materials and methods used to control problem weeds by which were evaluated the degree of control of the species *Convolvulus arvensis* L. in % and the wheat crops in q/ha on non-herbicide-treated variants and on those herbicide-treated. In the chapter called Results and discussions are presented the results of the research regarding the total number of weeds/m² in the non-herbicide-treated variant in wheat crops and the occurrence percentage. In wheat crops 12 species of weeds were recorded, with a total number of 58 on m² and a occurrence percentage of 100%. The bindweed was present in wheat crops in a number of 11.33 weeds / m² with an occurrence of 19.53 %. The last part of the paper includes the conclusions, where one can notice that the most efficient bindweed sprouts reduction, in the year 2010, was obtained with the herbicide Dicamba 120gr/l + 344gr/l acid 2.4D – 0.9l/ha., with a control degree of 90.90 %. A control of over 70 % was registered also in the variants treated with Bomoxinil: 280gr/l + Acid 2.4D: 280gr/l – 1l/ha and 300 g/l acid 2.4 –D + 100 g/l dicamba – 1 l/ha.

KEYWORDS: field bindweed, weed, herbicide, winter wheat.

INTRODUCTION

Wheat is one of the most important food plants, grown in over 45 countries, originated from south-west Asia. Its main use is for bread production and other varied flour derived products. In many countries wheat is used also in animal food presenting the following advantages over corn:

- is richer in proteic substances with nutritive value superior to that in corn due to the balance between amino acids and the absence of zein;
- higher vitamin content;
- the wheat crops are comparable to the corn ones;
- the cost of wheat is lower as compared to corn, being a completely mechanized crop;
- in irrigation conditions, after wheat a second crop can be obtained;
- due to the resistance to less favorable environmental factors,
- wheat crop area is higher than corn crop area (IKERD, 1993).

The wheat crop is not as difficult as the rice one, the cultivated fields do not require special land improvement or toilsome preservation proceedings. Between sowing and reaping, the field labors are relatively reduced. Once harvested, unlike rice, wheat does not require special proceedings (decortication) (MANEA, 2006). The great importance of wheat, as well as its distribution in over 100 countries in the world

prompted numerous studies over time and all over the world. One of the most important links of wheat crops is represented by weed control, especially of those considered problem species (SCHALLER NEILL, 1993).

The present paper aims at controlling weeds, among which *Convolvulus arvensis* L., popularly called bindweed, is more prominent (BERCA, 2004). The studies that constitute the object of this paper had the main purpose of establishing the most efficient modern means of chemical control of the problem species *Convolvulus arvensis* L. in the autumn wheat crops, with direct effects on production results.

Convolvulus arvensis L. is a native species from Europe and Asia, part of the *Convolvulaceae* family (NAGY ET AL., 2002; CIOCÂRLAN ET AL., 2004). The *Convolvulaceae* family contains plants with voluble, grassy stems or wooden lianas, often with tuberized roots. The simple leaves, whole, or lobate, with no stipels, are disposed alternatively. The solitary flowers or grouped in cymose or racemous inflorescence are bisexual, actiniform, on 5 type. The perianth is made up of 5 free or united sepals and the corolla of 5 united petals. The androecium has 5 stamens inserted on the corolla, with intrastaminal nectariferous. The syncarp superior gynaecium comes from 2-5 carpels. The fruit is capsule (ŞARPE ET AL., 1998). It was introduced in North America, where, in patches, is an invasive species. The beds formed invade the cultures and reduce the crops; one can estimate that the damage caused by this plant exceed in USA 377 million dollars only in 1998 (BERCA, 2004).

Although it produces attractive flowers, it is often considered a weed because of its fast growth and stifling of the cultivated plants. In our county it is to be found everywhere, on all grounds, but especially on warm and drier soil, light and depth permeable, on the edge of roads, vegetable gardens, where it stifles young seedlings, in nurseries and plantations, where it hangs on bushes. In ornamental gardens it hangs on roses and other decorative plants. In thinned grassy fields it hangs on *Graminaceae*, obstructing their growth (BONJEAN AND ANGUS, 2001). It is a mesophyll plant drought resistant, due to its deep root system, but it does not bear the frost. It is a very harmful weed for crops. The bindweed is a perennial non-parasite weed, with strong vegetative breeding. The rhizome and the aerial parts of bindweed, called herba convolvuli, present medicinal properties (BERCA, 2004).

MATERIAL AND METHOD

The studies were performed during the agricultural year 2010 on the experimental field of the Herbiology Area in the Didactic Agricultural Station Timișoara, being tested the effect of a number of 9 post-emergent herbicides on controlling bindweed in autumn wheat crops. The setting of the experimental field for controlling the bindweed in wheat crops was made using the method of the latin rectangle, a monofactorial experiment with 10 variants, in four repetitions, with a harvestable surface of a variant of 50 m².

The variety of autumn wheat used for the experiment was Lovrin 50, created in SCA Lovrin, approved in 1996 to be cultivated in field areas in the western and southern part of the country. The post-emergent herbicides were administered into the vegetation when the bindweed was in the rosette stage and the wheat in twinning stage, with an atmospheric temperature of 15°C.

The experimental variants were the following:

V_1 – not treated;

V_2 – Rival Star 75 PU (Tribenuron – metil : 75%) – 20gr/ha;

V_3 – SDMA (600 g/l acid 2.4 D dimethylamine salt) – 1 l/ha;

V_4 – Dialen super 464 SL (Dicamba 120gr/l + 344gr/l acid 2.4D) – 0.9l/ha;

V_5 – Lancelot 450 WG (30% aminopiraldin acid fro m potassium salt + 15% florasulam) – 30 g/ha;

V_6 – Buctril Universal (Bomoxinil: 280gr/l + Acid 2.4D: 280gr/l) – 1l/ha;

V_7 – Ceredin Super (300 g/l acid 2.4 –D + 100 g/l dicamba) – 1 l/ha;

V_8 – Premiant (300 g/l acid 2.4 D + 100 g/l dicamba as dimethyl amine) – 1 l/ha;

V_9 – Banvel 480 S(Dicamba 480gr/l) –0,6l/ha;

V_{10} – Mustang (Florasulam: 6.25gr/l + Acid 2.4D: 300gr/l) – 0.5l/ha.

The following were evaluated:

- The degree of controlling the species *Convolvulus arvensis* L. in %; (the readings were made 15 days after herbicide-treatment and the marks were given according to the scale EWRS regarding the control of weeds in wheat crops);
- The production of wheat in 100 kg/ha on non-herbicide-treated variants and on herbicide-treated ones

RESULTS AND DISCUSSIONS

In table 1 are presented the species of weeds on the non-herbicide-treated variant, in the autumn wheat crops.

Table 1: The number of weeds on species in the non-herbicide-treated variant in wheat crops

Nr crt.	Weed species	Mean of the number of weeds/m ²	% share	Botanical class
1.	<i>Stellaria media</i>	14.93	25.74	A.d.
2.	<i>Veronica hederifolia</i>	11.74	20.24	A.d.
3.	<i>Convolvulus arvensis</i>	11.33	19.53	P.d.
4.	<i>Lamium purpureum</i>	8.63	14.88	A.d.
5.	<i>Polygonum convolvulus</i>	4.94	8.52	A.d.
6.	<i>Cirsium arvense</i>	2.15	3.71	P.d.
7.	<i>Stachys annua</i>	1.97	3.40	A.d.
8.	<i>Galium aparine</i>	1.30	2.24	A.d.
9.	<i>Rubus caesius</i>	0.70	1.21	P.d.
10.	<i>Papaver rhoeas</i>	0.20	0.34	A.d.
11.	<i>Viola arvensis</i>	0.11	0.19	A.d.
Total		58.00	100	

A.d. = annual dicots; P.d. = perennial dicots.

The presented results show that in 2010, in the control variant a number of 58.00 weeds/m² were registered of which 11.33 plants/m² are represented by *Convolvulus arvensis* L. with a percentage of participation of 19.53 %.

Annual dicotyledonous species like: *Stellaria media*, *Veronica hederifolia*, *Lamium purpureum*, *Polygonum convolvulus*, *Stachys annua*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas* and *Viola arvensis*, had a share of 75.55 %, while perennial dicotyledonous species like *Convolvulus arvensis* L., *Cirsium arvens* and *Rubus caesius*, represented 24.45 %.

As compared to the number of weeds in the non-herbicide-treated variant of 58.00 weeds/m², following the treatments applied, the number of weeds was reduced

with 38.11 weeds/m² in the variant herbicide-treated with Premiant (1l/ha), up to 56.42 weeds/m² in the variant herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0,9l/ha).

The total control percentage is between 41.84% in variants herbicide-treated with Rival Super Star 75 PU (20g/ha) and 97.27% in variants herbicide - treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha). The variants on which the control degree was over 80% are the following: Dialen Super 464 SL (0,9l/ha) 97.27%, Buctril Universal (1l/ha) 96.38%, Ceredin Super (1l/ha) 84.26% and Premiant (1l/ha) 81.20%. The lowest degree of weed control was registered in variants herbicide - treated with SDMA (1l/ha) 44.84 and Rival Super Star 75 PU (20g/ha) 41.84%.

Table 2: The reduction of weed number in the autumn wheat crops

Herbicide	Rate	Weed control EWRS grades	Number of weeds controlled	Control percentage		Significance of the difference
				Total	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	
V ₄ - Dialen Super 464 SL	0.9l/ha	3	56.42	97.27	90.90	***
v ₆ - Buctril Universal	1l/ha	3	55.11	96.39	83.78	***
V ₇ - Ceredin Super	1l/ha	5	53.87	84.26	77.87	***
V ₈ - Premiant	1l/ha	6	49.14	81.20	67.45	***
v ₉ - Banvel 480 S	1l/ha	6	47.64	75.93	60.45	***
v ₁₀ - Mustang	0,5l/ha	7	45.56	67.44	56.56	***
V ₅ - Lancelot 450 GW	30g/ha	8	41.44	50.13	54.44	***
V ₃ - SDMA	1l/ha	8	39.43	44.87	50.13	***
v ₂ - Rival Super Star 75 PU	20g/ha	8	38.11	41.84	18.39	***
v ₁ - control (not treated)	-	9	Mt	0.00	0.00	-

DL_{5%}=2.56 bur./m² DL_{1%}=4.16 bur./m² DL_{0.1%}=6.35 bur./m²

Significance: *** - very significant positive.

As for the exclusive control of the species *Convolvulus arvensis* L. the best results were recorded in the variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL, (0.9 l/ha).

The data in table 3 show that the greatest wheat crops achieved in 2010 were recorded in the variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0.9 l/ha), Banvel 480S (1 l/ha), Buctril Universal (1 l/ha), the productions being of 50.12 q/ha, 49.33q/ha and respectively 47.78q/ha. The differences to the field average are significantly positive. A significantly positive difference to the field average was recorded also in the variant herbicide-treated with Ceredin Super (1 l/ha).

The lowest productions were recorded on the variants herbicide-treated with Rival Super Star 75 PU (20g/ha), SDMA(1 l/ha), and the non-herbicide-treated variant (control), where production was of: 31.54 q/ha, 30.12 q/ha and 22.00 q/ha, the difference to the field average being highly significantly negative.

Table 3: The experimental results regarding the production in wheat crops

Herbicide	Rate	Absolute yield (q/ha)	Relative yield (%)	Difference in yield (q/ha)	Significance of the difference
V₄- Dialen Super 464 SL	0.9l/ha	50.12	125.17	+10.08	xxx
v₉- Banvel 480 S	1l/ha	49.33	123.20	+9.29	xxx
v₆- Buctril Universal	1l/ha	47.78	119.33	+7.74	xxx
V₇- Ceredin Super	1 l/ha	44.65	111.51	+4.61	xx
V₈- Premiant	1 l/ha	42.12	105.19	+2.08	-
V₅- Lancelot 450 WG	30g/ha	40.44	100.99	+0.40	-
Mean	-	40.04	100.0	Mt	-
v₁₀- Mustang	0.5l/ha	39.33	98.22	-0.71	0
v₂- Rival Super Star 75 PU	20g/ha	31.54	78.77	-8.50	000
V₃- SDMA	1 l/ha	30.12	75.22	-9.92	000
v₁- control (not treated)	-	22.00	54.94	-18.04	000

DL_{5%}=2.60q/ha DL_{1%}=3.90q/ha, DL_{0.1%}=5.47q/ha

Significance: xxx - very significant positive;

xx - significant distinct positive;

0 - significant negative;

000 - very significant negative.

CONCLUSIONS

1. The bindweed is a ruderal and segetal weed, resistant to drought and with a wide ecological amplitude. In our country it is to be found practically in all cultures, every year, in all areas, being considered a problem weed, one of the most harmful species;
2. The soil, cambic chernozem, on which the experiments were performed presents good fertility, however offering, at the same time, favourable conditions for the growth and spreading of bindweed;
3. First were identified a total number of weeds of 58.0/m² in the control variant, of which *Convolvulus arvensis* L. had a share of 19.53 %, that is 11.33 plants/m²;
4. The most efficient reduction of bindweed sprouts in the year 2010, was obtained with the herbicide Dialen Super 464 SL (0.9l/ha), with a control degree of 90.90%. A control of over 80 % of the total number of weeds was registered in the variants treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha) 97.27%, Buctril Universal (1l/ha) 96.38%, Ceredin Super (1l/ha) 84.26% and Premiant (1l/ha) 81.20%.
5. In all herbicide-treated variants, after 30 days, but more noticeably after 60 days, the *Convolvulus arvensis* L. plants had the tendency of regenerating, releasing new sprouts, however no longer able to create real competition for wheat plants almost reaching maturity;
6. All tested herbicides were highly selective for the variety of wheat cultivated (Lovrin 50), presenting no visible signs of phytotoxicity;

7. The wheat crops obtained in the experimental field were influenced, on one hand by the climatic conditions, and, on the other hand, were positively correlated with the performances of herbicides in controlling total weed-growth and that with bindweed.

REFERENCES

1. BERCA, M. (2004): Managementul integral al buruienilor, Ed. Ceres, București;
2. BONJEAN AND ANGUS (2001): The World Wheat Book: a history of wheat breeding. Lavoisier Publ., Paris;
3. CIOCÂRLAN, V., BERCA, M., CHIRILĂ, C., COSTE, I., POPESCU, G. (2004): Flora segetală a României, Ed. Ceres, București;
4. IKERD, J. (1993): The need for a system approach to sustainable agriculture. Agric. Ecos. and Environ, 46, Amsterdam;
5. ȘARPE, N., PETANEC, D. I., BARLEA, V. (1998): Combaterea chimică a buruienilor din culturile de câmp din Banat. Ed. Conphys, Râmnicu Vâlcea.
6. MANEA, D. (2006): Agrotehnică și herbologie, Ed. Eurobit, Timișoara;
7. NAGY, POPESCU ALEXANDRA, BOTEZAN LAURA (2002): Cercetări privind noile ierbicide la cultura de porumb. Simpozionul Național de Herbologie, XIII, București;
8. SCHALLER NEILL (1993) The concept of agricultural sustainability in Agriculture. Ecosyst and Environment, 46, Amsterdam.

EFFECT OF AGROECOLOGICAL FACTORS ON WHEAT SEED PRODUCTION

VERA POPOVIĆ¹, MIROSLAV MALESEVIC¹, DJORDJE GLAMOCLIJAJ², SAVO VUCKOVIC², MLADEN TATIC¹, GOJKO MLADENOVIC¹, NIKOLA HRISTOV¹

¹Institute of Field and Vegetable Crops, Maxim Gorky St. 30, Novi Sad, Serbia

²Faculty of Agriculture, Nemanjina St. 6, 11081 Belgrade – Zemun, Serbia
vera.popovic@ifvcns.ns.ac.rs

ABSTRACT - The paper analyses the seed production of NS wheat cultivars. In the period 1995-2007, seed production was organized at 29 259 ha on average. The average seed yield was 3.35 t/ha, exhibiting an upward trend at a rate of 3.22 % and high stability (CV = 17.09 %). The average production volume of 97,176 t on average had an upward trend at an annual rate of 2.08 % and high stability. The reasons for failing to achieve high seed yields in some years were unfavorable agroecological factors (precipitation distribution and temperatures).

Key words: wheat, seed, NS cultivars, agroecological factors, production parameters

INTRODUCTION

Wheat (*Triticum* sp. L.) is a major field crop in Serbia, ranking second after corn. It is traditionally grown as a staple crop, the favorable growing conditions in the country explaining for a good measure of the status of the crop. Due to the properties of gliadin and glutenin, storage proteins in wheat endosperm and contents of starch, sugar, cellulose, fats, vitamins and minerals, wheat bread is currently the main item in the diet of more than 70 % of the global population (POPOVIC, 2010).

The volume of wheat production in the world, as well as in the Republic of Serbia, registers a continual growth. In the period 1995-2007, the average global wheat acreage was 217 million hectares (FAO, 2009). This makes about 26% of the global acreage of 850 million hectares of agricultural crops. The wheat acreage stagnated. The average global yield of wheat of 2.7 t/ha (FAO, 2009) registered a slight upward trend, at a rate of 0.88%, and high stability (CV= 4.52%). In the analyzed period, the volume of global wheat production was 591.6 million tons (FAO, 2009), recording stagnation or a slight upward trend, at an annual rate of 0.52% (POPOVIC, 2010). It is evident that the harvested acreage varied from year to year.

In the same period (1995-2007) in Serbia, the average wheat acreage was 662,743 ha. The acreage recorded a downward trend, at an annual rate of 2.72 %. The average wheat yield was 3.3 t/ha (FAO, 2009), or 0.6 t/ha above the world average. The yields recorded a slight upward trend, at a rate of 0.53%, and good stability (CV = 15.87 %). The average volume of wheat production in the analyzed period was 2.2 million tons (FAO, 2009), recording a downward trend at an annual rate of 2.21 % (POPOVIC, 2010). The wheat production in Serbia had been analyzed by a number of researchers (MALESEVIC ET AL., 2003, 2004, 2008, MLADENOVIC, ET AL., 2005, BROWN ET AL., 2008; DENCIC ET AL., 2009; HRISTOV ET AL., 2009, etc.).

In the situation of a high market competition and availability of branded products from all parts of the world on the domestic market, producers and processors see their interest in marketing high quality products, particularly those declared as higher quality items (KOTLER, 2003). Seed can be rightfully qualified as one of these products. Quality seed is a precondition for a high and stable crop production. Controlled production of quality

seed and marketing of certified seed are based on legal regulations and scientific grounds (MILOSEVIC, MALESEVIC, 2004).

Owing to the implementation of up-to-date cultural practices and high genetic potentials of its cultivars for yield performance and grain quality, Institute of Field and Vegetable Crops has so far successfully maintained the quality of seed of its wheat cultivars. The Institute's cultivars take over 90 % of the wheat market in Serbia (POPOVIC, 2010). Many cultivars had been registered and are grown abroad.

The objective of this study was to analyze the seed production of NS wheat cultivars. Important prerequisites for successful wheat production are the correct choice of appropriate cultivars for individual growing regions and use of quality seed. Bearing this in mind, Institute of Field and Vegetable Crops is doing its best to improve the quality of seed and other performances of the NS wheat cultivars.

MATERIAL AND METHOD

This paper analyzes the seed production of wheat cultivars developed at Institute of Field and Vegetable Crops, labeled as NS cultivars, carried out in Serbia in the period 1995-2007. For that purpose we used original data from the Institute as well as data published by fao, 2009. The production was carried out under the supervision of the breeders of the considered cultivars, using up-to-date cultural practices.

The Institute's data on seed production of NS wheat cultivars included the yield of processed seed, which was determined by latest methods used in seed production. The data were statistically processed as follows (MIHAILOVIC, 2005):

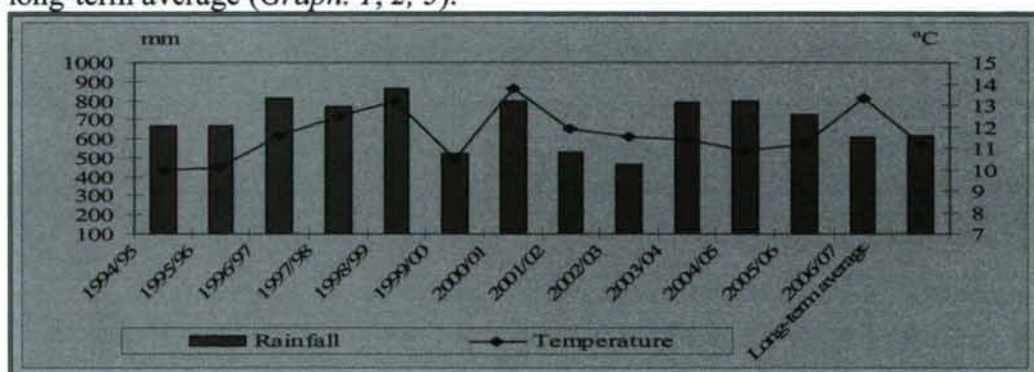
- degree of variation of individual parameters was calculated by the coefficient of variation,

$$C_v = \sigma \cdot 100 / \bar{X}$$

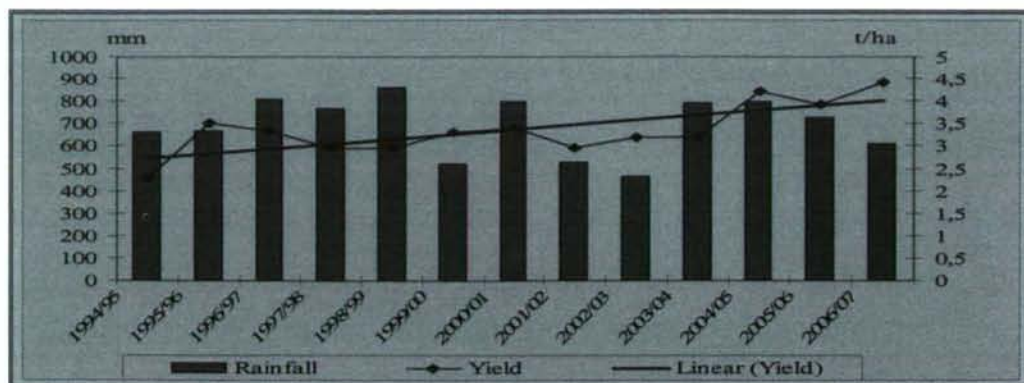
- trends of individual parameters were calculated by the exponential trend equation,

$$Y_t = a b^{x_i}$$

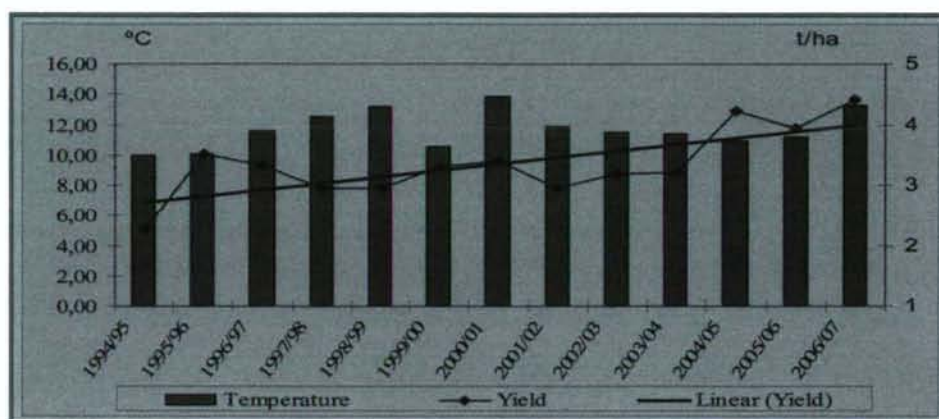
Meteorological data for assessing the weather conditions were received from Rimski Šančevi meteorological stations, Novi Sad. According to these data, the average rainfall for the period 1995-2007 was 691.1 mm, higher by 73.1 mm than the long-term average for the location. The average annual temperature was 11.7 °C, higher by 0.52 °C than the long-term average (*Graph. 1, 2, 3*).



Graph. 1: Rainfall and temperatures, Rimski Šančevi, 2002-2007



Graph. 2: Rainfall and seed yield of NS wheat grown in Serbia in the period 1995-2007



Graph. 3: Seed yield of NS wheat and temperatures in Serbia in the period 1995-2007

The data were analyzed by the statistical-mathematical procedures mentioned above. The seed production and its trends were presented in tables and graphs.

RESULTS AND DISCUSSION

In the analyzed period (1995-2007) in the Republic of Serbia, the average acreage used for seed production of NS wheat cultivars was 29259 ha. The acreage showed a downward trend at an annual rate of 1.18 % and stability (CV = 12.29 %; *Table 1 and Graph 4*).

Table 1: Wheat seed NS production in Serbia in the period 1995-2007

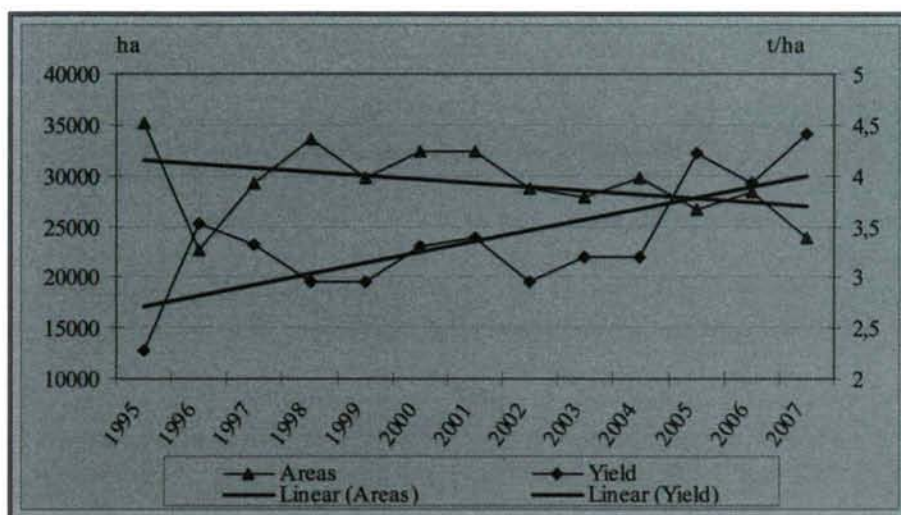
Production parameters	Average values	Rate of change (%)	CV (%)
Acreage (ha)	29,259	-1.18	12.29
Yield (t/ha)	3.35	3.22	17.09
Production volume (t)	97,176	2.08	11.29

Source: Calculated on the basis of data recorded at Institute of Field and Vegetable Crops, Novi Sad, 2009.

In the study period, the average yield of NS wheat cultivars was 3.35 t/ha, recording an upward trend at an annual rate of 3.22 %. The average seed yield of NS wheat cultivars showed a high stability (CV = 17.09 %; Popovic, 2010). The actual yields ranged from 2.26 t/ha (1995) to 4.41 t/ha (2007) (*Table 1, Graph 4*).

In the course of the study period, the wheat seed production in Serbia was conducted under different climatic (*Graph 1*) and soil conditions. When considering years as a

factor, large differences could be observed among them (variations in air temperature, amount and distribution of rainfall). The variations in weather conditions significantly affected wheat growth and development and the wheat yields varied accordingly (*Graph 2 and 3*). Significant annual differences in wheat seed yields resulted from extremely adverse weather conditions in 1995, unfavorable conditions in 1998, 1999 and 2002, and the relatively favorable conditions in 2007. The most favorable temperatures and water dynamics in 2007 brought the highest average seed yield of 4.41 t/ha. The 2007 rainfall was close to the long-term average figure. The average temperature was 13.3 °C, by 2.12 °C than the long-term average (*Graph 1*). The 2007 seed yield was by 2.14 t/ha than the yield achieved in 1995 and 1.46 t/ha higher than the yields achieved in 1998, 1999 and 2002 (*Graph 3*).



Graph 4: Acreage and seed yield of NS wheat cultivars (t) in the period 1995-2007

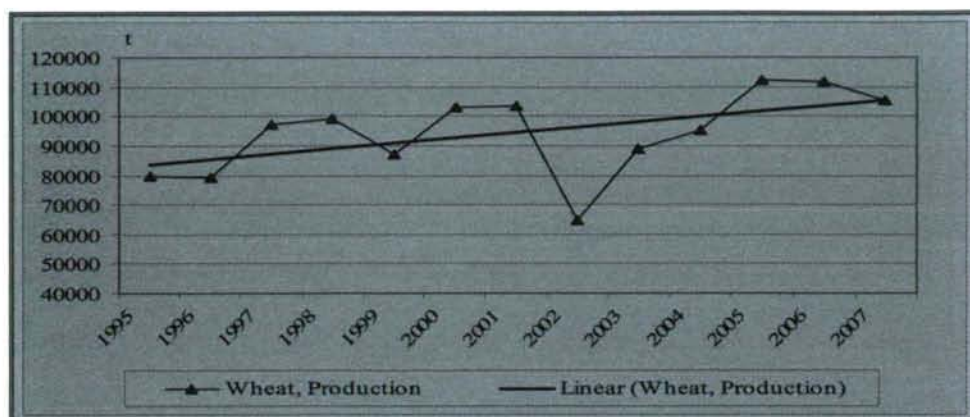
The most unfavorable year for wheat seed production in the study period was 1995, when the average yield was 2.27 t/ha. The 1995 average temperature was 10 °C, 1.18 °C lower than the long-term average for the locality. The amount of rainfall was 665 mm, which was 46 mm higher than the long-term average, but the distribution of rainfall was exceedingly unfavorable.

These results are in agreement with those of MALESEVIC (1990) who concluded that the cultivar by year interaction is high. The same author claimed that highest impacts on seed yield are exhibited by temperatures in March and June as well as by the rainfall in June, in the final stages of maturation and during harvest. Climate as a limiting factor is manifested through the occurrence of an extreme factor that is impossible to predict. In the case of record yields, direct positive effects of weather factors are recognized as favorable temperatures, rainfall amount and distribution, duration of solar radiation, wind, etc. (BEDO ET AL, 2001). Small grains are known for their sensitivity to moisture shortage or excess. In good years, the amount of rainfall is typically close to the long-term average or somewhat higher, and its distribution must be favorable. Long rainy spells are not desirable mainly due to reduced solar radiation. In good years, the production of organic matter is slightly increased. The intensity of organic matter accumulation is higher than in average years, and so is the intensity of translocation of nutrients in the grain (MALESEVIC ET AL., 2008). It should be added here that in good years the period from pollination to full maturity is longer than the average, lasting for 50-52 days. Since in good years the plants are shorter than in average years, the rate of nutrient transport to the grain is higher and translocation is more complete. This is why

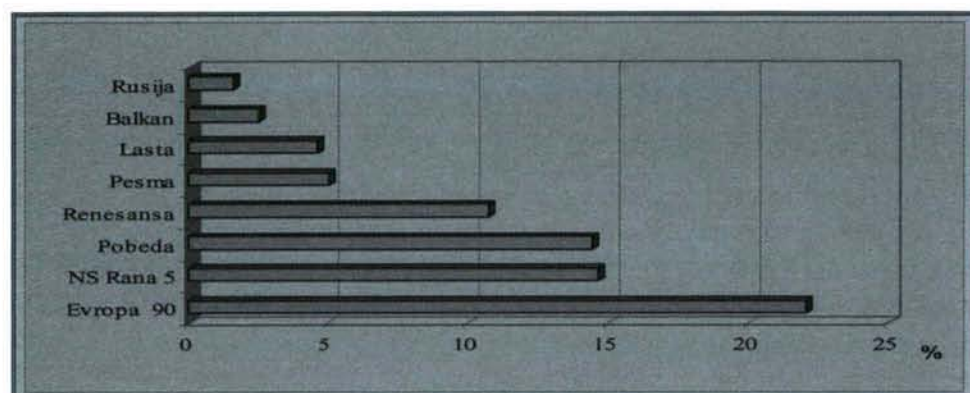
the high harvest index is closely associated with high yield performance. The grain to straw ratio is significantly in favor of the former, up to 58:42 (MALESEVIC, 2003).

Many studies have indicated that increased wheat yields may result from timely application of cultural practices (MALESEVIC, 2008). Proper and timely applied practices compensate for adverse environmental conditions.

The seed production of NS wheat cultivars records an upward trend. The increased production volume in the period 1995-2007 resulted from increased yields. During the analyzed period, the average production volume of NS wheat seed was 97,176 tons, with an upward trend at an annual rate of 2.08 % (Table 1, Graph 5 and 6).



Graph 5: Seed production volume of NS wheat cultivars (t) in the period 1995-2007



Graph 6: The most popular NS wheat cultivars in the period 1995-2007

The strategic goal of the Institute is the development of superior wheat cultivars for the domestic and foreign markets. The Institute's wheat breeders are aware of the importance of providing wheat growers with an array of NS wheat cultivars, to secure a high and stable production, minimize production costs and increase the profitability of wheat production (POPOVIC, 2010).

In the Republic of Serbia, local cultivars predominated in the wheat seed production. By 2008, 260 wheat cultivars were developed at Institute of Field and Vegetable Crops of which 34 were officially registered abroad (DENCIC ET AL. 2009). The seed production figures for NS wheat cultivars were affected not only by climatic factors but also by changes in the assortment, i.e. the introduction of new, higher yielding cultivars.

CONCLUSION

The analysis of 13-year data on seed production of NS wheat cultivars showed that there existed steady upward trends in yield performance and production volume.

- In the analyzed period, the average acreage used for seed production of NS wheat cultivars was 29,259 hectares. The acreage recorded a downward trend at an annual rate of 1.18 %.
- The average yield of processed seed of NS wheat cultivars was 3.35 t/ha, recording an upward trend at a rate of 3.22 % and good stability. The average yields varied from 2.27 (1995) to 4.41 t/ha (2007).
- The analysis showed that there existed a relationship between temperature conditions and seed yield. Lowest yields were achieved in 1995, when the temperature was 10 °C or 1.18 °C below the long-term average for Rimski Šančevi.
- The yields of seed wheat varied with the amount and distribution of rainfall in individual years. The maximum average yield of 4.41 t/ha was achieved in 2007, when the rainfall was at the level of the long-term average. The lowest average yield was achieved in 1995, the year with an unfavorable distribution of rainfall.
- In the analyzed period in Serbia, the seed production volume of NS wheat cultivars was 97,176 tons, with an upward trend at an annual rate of 2.08 %.

REFERENCES

1. BEDÖ, Z., MALESEVIC, M., LANG, L. (2001): Exploitation of genetic yield potential of small bullets crops. 453-512. In: Toral B., Quarrie S.A., Janjic, V., Atanasov, A., Knezevic, D., Stojanovic, S. (eds), Genetics and Breeding of Small Grains. Agricultural Research Institute 'Serbia', Belgrade.
2. BRAUN, H., J., DIXON J., CROUCH, J., PAYNE, T. (2008): Wheat research to serve the future needs of the developing world. Proc. Int. Symp. „Conventional and Molecular Breeding of Field and Vegetable Crops“, Novi Sad, 28-32.
3. DENČIĆ, S., KOBILJSKI, B., MLADENOV, N., PRZULJ, N. (2009): Proizvodnja, prinosi i potrebe za pšenicom u svetu i kod nas, Rat Pov / Field Veg Crop Res., Novi Sad, 367-377.
4. HRISTOV, N. MLADENOV, N., ĐURIC, VESELINKA, KONDIC-SPIKA, ANKICA, MARJANOVIC - JEROMELA, ANA, LECIC, NADA (2009): Genotipska varijabilnost sadržaja ulja kod pšenice, Rat Pov / Field Veg Crop Res., Novi Sad, 5-11.
5. KOTLER FILIP (2003): Kako kreirati, ovladati i dominirati tržištem. Asee Books, Novi Sad.
6. MALESEVIC, M. (1990): Značaj temperatura i padavina za određivanje optimalnih količina azota i njihov uticaj na visinu prinosa ozime pšenice (*Triticum aestivum* L.). Doktorska disertacija, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.
7. MALESEVIC, M. (2003): Mineralna ishrana strnih žita u sistemu integralnog ratarenja, „Zbornik radova“, Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 179-195.
8. MALESEVIC, M., PANKOVIC, L. (2004): Izmenjena tehnologija gajenja strnih žita u uslovima promene klime, Rat Pov / Field Veg Crop Res., Novi Sad, 83-90.
9. MALESEVIC, M. (2008): Mineral nutrition of small grains in integrated crop management system. Rat Pov / Field Veg Crop Res., 179-193.
10. MIHAILOVIC, B. (2005): Marketing, Cetinje, 1-548.
11. MILOSEVIC, MIRJANA, MALESEVIC, M. (2004): Semenarstvo, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, str. 70-75.

12. MLADENOVIC, G., KOVACEVIC, N., DRAZIC, TANJA (2005): Proizvodnja i promet semena NS sorti strnih žita u 2004/05. godini, Rat Pov / Field Veg Crop Res., Novi Sad, 507-514.
13. POPOVIC VERA (2010): Agrotehnički i agroekološki uticaji na proizvodnju semena pšenice, kukuruza i soje. Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet Zemun, 1-145.
14. <http://faostat.fao.org/>

CONTROLLING THE PERENNIAL SPECIES *RUBUS CAESIUS* L.: A PROBLEM-WEED IN GRAIN MAIZE IN THE BANAT AREA

BĂBUȚ CARMEN DANIELA, MANEA DAN NICOLAE

**University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timisoara Banat
Plant Protection Department
Timișoara, Calea Aradului 119, România**

carmen_hu2001@yahoo.com

ABSTRACT: Controlling the Perennial Species *Rubus caesius* L.: a Problem-Weed in Grain Maize in the Banat Area

The present paper aimed at determining the efficacy of controlling the perennial dicotyledonous weeds in general and the species *Rubus caesius* L., popularly called „blackberry” in the grain maize crops, using a wide range of post-emergent herbicide and pre-emergent herbicide acetochloride. The materials and methods used in controlling the problem weeds are described, evaluating the degree of control in percentage of dicotyledonous weeds in general and of the species *Rubus caesius* L. particularly and the grain maize production in q/ha on non-herbicide-treated variants and on those herbicide-treated in the agricultural year 2010. The results of the research on the total number of weeds/m² were presented in the non-herbicide-treated variant of the corn culture and the occurrence percentage. In the corn culture, in the agricultural year 2010 a number of 11 species were noticed, with the total number on m² of 246. The blackberry was present in the corn culture in a number of 21.2 weeds/m² with 8.61% occurrence. The most efficient reduction of blackberry sprouts, in corn culture, in the year 2010, was obtained with the herbicide Dialen Super 464 (0.9l/ha) , with a control degree of 96.97 %. The greatest corn crops obtained were registered in the variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha), Ceredin Super (1l/ha) and Buctril Universal (1l/ha), with productions of 68.14 q/ha, 67.46q/ha and respectively 65.68q/ha. The Mustang herbicide had no visible effect in controlling dewberry, therefore we do not recommend it for cornfields weed-grown with this species.

KEYWORDS: herbicide, *Rubus caesius* L, weed, wheat, control

INTRODUCTION

At present, corn occupies the 3rd place, as importance, among the plants grown in the world and has the most significant share within the structure of agricultural crops in Romania. However, the average production obtained is situated much under the biological potential of grown hybrides. One of the causes of this situation is the pronounced degree of weed-growth in this crop and the high sensitivity of corn in the presence of weeds, especially in the first 5-6 weeks after sowing.

Generally, the corn cultivated fields present high infestation with annual and perennial mono and dicotyledonous weeds, very different depending on the specific climatic and soil conditions, but also on the farm practices employed over time on the respective lands. In the field of weed control, the priority objective is represented by the limitation, on the whole period of vegetation, of weeds competition, by reduction of weed-growth under the level of economic threshold of pest.(NAGY et al., 2002)

Over time, in the strategy of weeds control in corn crops, significant progress has been recorded, especially due to synthesizing and employment of new herbicides. In our country, this strategy is currently based on two treatments: the first- pre-emergent (before or immediately after sowing) for controlling annual mono- and dicotyledonous weeds and the second- post-emergent (in vegetation) for controlling the perennial mono- and/or dicotyledonous species (MANEA., 2006).

Along with wheat and barley, corn represents the basic food for the most part of global population, directly or transformed in animal products.

Of 100 g grains one can obtain: 77 kilos of wheat or 63 kilos of starch, 44 l alcohol, 71 kilos of glucose, 1.8-2.7 l of oil and 3.6 kilos of cake. The grains contain on average 13.5% water, 10.0% proteins, 70.7% carbohydrates, 4% fats, 1.4% minerals, 0.4% acidic organic substances. (DAVID G., 2003).

The aim of the present paper is to evaluate the control of perennial dicotyledonous weeds, among which *Rubus caesius* L. popularly called blackberry, is more prominent. The studies that constitute the object of this paper had the main purpose to establish the most efficient modern means of chemical control of perennial dicotyledonous weeds and in general of the problem species *Rubus caesius* L. crops of grain corn, with direct effects on production results.

One of the most important links of corn crops is represented by weed control, especially of those considered problem species (LĂZURENU ET AL., 2002).

The present paper aimed at assessing the weed control, among which *Rubus caesius* L. popularly called blackberry, is more prominent. The research that constitute the object of the present paper had the main purpose to establish the most efficient modern means of chemical control of the problem species *Rubus caesius* L. in the crops of grain maize, with direct effects on production results.

Certain relations are established among weeds, type of soil, preceding plant, climate, ground water, level of farm practices, determining, by their influence, the level and quality of agricultural crops (CHIRILĂ ET AL., 2001).

One of the problem weeds in the wheat crop is the weed *Rubus caesius* L. (fam. *Rosaceae*), species with great variability (BERCA ET AL., 2004). It is a dicotyledonous perennial weed, semi ligneous, polycarpic, with mostly vegetative breeding from the sprouts on the roots and on crawling stems and less by seeds (COUSENS, CROFT, 2000). The crawling branches of stems lie on the ground and in this contact the layering is done. The branches have weak and unequal thorns. The plant spreads rapidly in the field and is highly resistant to control proceedings as it ratoons immediately of the vegetative organs left in the ground. Over time, in the strategy of weed control in corn crops, significant progress has been recorded, especially due to synthesizing and employment of new herbicides (HELDT, 2000).

The research that constitute the object of the present paper had the main purpose to establish the most efficient modern means of chemical control of the problem species *Rubus caesius* L. in the crops of grain maize, with direct effects on production results.

MATERIALS AND METHOD

The studies were performed in the agricultural year 2010 on the experimental field in the area of the village Sacoșu- Turcesc in Timiș County, being tested the effect of 9 post-emergent herbicides on blackberry control in the grain corn crops.

The corn hybrid used in this experiment was created by the firm Monsanto, a semi tardy corn hybrid approved in 2005, recommended for crops especially in Campia de Vest (the Western Field), in the south and south-east of the country, where good results were recorded. With a wide genetic basis, it displays high ecologic mouldability, achieving great and steady productions (11-14 t/ha), even in peculiar climatic conditions.

Considering the corn is weed-grown every year with a great number of monocotyledonous weeds and for a more accurate evaluation of the effect of post-

emergent herbicides on *Rubus caesius* L. plants, the pre-emergent herbicide Guardian was employed before corn springs.

In order to establish the efficacy of herbicides in dewberry control in corn crop, a monofactorial experience was set up on the field, by the method of randomized blocks, in four repetitions, each harvestable variant with 42 m², with the total surface of 1848 m².

Weed mappings were performed (by the method of numerical quantity) in order to determine the initial degree of weed-growth in the control variant and subsequently, in 20 days after applying herbicides into the vegetation to evaluate the results obtained in total control of weeds and especially of dewberry. On the whole vegetation of corn, after applying the herbicides, observations were made regarding the selectivity of the products tested on corn plants.

The post-emergent herbicides were administered in the vegetation when the blackberry had a stature of 10-15 cm, with the corn in the stage of 3-5 leaves.

The experimental variants were the following:

V₁-non-herbicided

V₂-Buctril Universal (Bromoxinil 280 g/l + acid 2,4D (ester) 280 g/l) -1l/ha

V₃-SDMA Super (Acid 2,4 -D 600 g/l) -1l/ha

V₄-Dialen super (Dicamba 120 g/l + 2,4 D 344g/l) -0,9l/ha

V₅-Kelvin top (40 g/l nicosulfuron)- 1l/ha

V₆- Mustang (Florasulam: 6,25gr/l + Acid 2,4D: 300gr/l) – 0,5l/ha.

V₇- Ceredin Super (300 g/l acid 2,4 -D+100g/l dicamba)-1l/ha

V₈-Merlin Duo (Isoxaflutol 37,5 g/l + terbutilazin 375 g/l)-2l/ha

V₉- Banvel 480 S(Dicamba 480 g/l)-0,6l/ha

V₁₀-Cambio (Bentazon 320 g/l + dicamba 90 g/l)- 2-2,25l/h.

The following were evaluated:

- The degree of control of the species *Rubus caesius* L. in % (the readings were made 15 days after herbiciding and the marks were given according to the scale EWRS regarding the control of weeds in wheat crops).
- The production of grain corn in 100kg/ha on non-herbicided variants and on herbicided ones.

RESULTS AND DISCUSSIONS

In table 1. are presented the species of weeds and the percentage of occurrence on the non-herbicided variant, in the grain corn crop.

The presented results show that in 2010, in the control variant a number of 246.0 weeds/m² were registered in corn, of which 21.2 plants/m² are represented by *Rubus caesius* L., with a percentage of participation of 8.61 % .

The dicotyledonous annual species as: *Hibiscus trionum*, *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum convolvulus* had a share of 33.58 %, while dicotyledonous perennial species as: *Rubus caesius* L., *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvens*, represented 13.56%. In terms of the number of weeds on square meter, monocotyledonous weeds were in number of 137.3 weeds/m², and the dicotyledonous ones in number of 108.7 weeds/m². As compared to the number of weeds in the non-herbicide-treated variant of 246.00 weeds/m², following the treatments applied, the number of weeds was reduced with 136.8 weeds/m² in the variant herbicide-treated with SDMA Super (1l/ha), up to 237,3 weeds/m² in the variant herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha), in the corn crop.

Table 1: The number of weeds and the percentage of participation on species in non-herbicided variant in corn crop in the year 2010.

Nr.	Weed species	Number of weeds/m ²	% share	Botanical class
1.	<i>Setaria glauca</i>	75.5	30.69	A.m.
2.	<i>Sorghum halepense</i>	36.2	14.71	P.m.
3.	<i>Chenopodium album</i>	29.0	11.78	A.d.
4.	<i>Amaranthus retroflexus</i>	27.3	11.09	A.d.
5.	<i>Echinochloa crus-gali</i>	23.2	9.43	A.m.
6.	<i>Rubus caesius</i> L.	21.2	8.61	P.d.
7.	<i>Hibiscus trionum</i>	11.6	4.71	A.d.
8.	<i>Cirsium arvense</i>	9.1	3.69	P.d.
9.	<i>Polygonum convolvulus</i>	7.4	3.00	A.d.
10.	<i>Convolvulus arvensis</i>	3.1	1.26	P.d.
11.	<i>Cynodon dactylon</i>	2.4	0.97	P.m.
	Total	246.0	100	-

A.d. = annual dicots; P.d. = perennial dicots; A.m. = annual monocots; P.m. = perennial monocots

For corn, the total percentage of control is situated between 55.60% in variants herbicide-treated with SDMA Super (1l/ha) and 96.46% in variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha) (table 2). As for the exclusive control of the species *Rubus caesius* L. in corn crop, best results were recorded in the variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL, 96.97%.

Table 2: The reduction of weed number in corn crops in the agricultural year 2010

Herbicide	Rate	Weed control EWRS grades	Number of weeds controlled	Control percentage		Significance of the difference
				Total	<i>Rubus caesius</i> L.	
<i>V₄-Dialen Super 464 SL</i>	0,9l/ha	3	237.3	96.46	96.97	***
<i>V₉-Banvel 480 S</i>	0,6l/ha	4	233.4	94.87	81.65	***
<i>V₇-Ceredin Super</i>	1l/ha	4	231.2	93.98	93.52	***
<i>V₂-Buctril Universal</i>	1l/ha	5	220.0	89.43	92.60	***
<i>V₈-Merlin Duo</i>	2l/ha	5	218.4	88.78	52.31	***
<i>V₁₀-Cambio</i>	2,5l/ha	5	212.6	86.42	75.67	***
<i>V₅-Kelvin top</i>	1l/ha	6	192.7	78.33	55.73	***
<i>V₆-Mustang</i>	0,5l/ha	6	186.3	75.73	51.50	***
<i>V₃-SDMA Super</i>	1l/ha	7	136.8	55.60	67.12	***
<i>V₁- control (not treated)</i>	-	9	Mt	0.00	0.00	-

DL_{5%}=2.68 bur./m² DL_{1%}=4.24 bur./m² DL_{0.1%}=6.48 bur./m²

Significance: *** - very significant positive

The data in table 3 show that the greatest corn crops achieved were recorded in the variants herbicide-treated with Dialen Super 464 SL (0.9l/ha), Ceredin Super (1l/ha) and Buctril Universal (1l/ha), the productions being of 68.14 q/ha, 67.46q/ha and respectively 65.68q/ha, the differences to the field average being significantly positive. Significantly positive difference to the field average was recorded also in the variant herbicide-treated with Banvel (0.6l/ha).

Table 3: The experimental results regarding the average production in corn crops in 2010

Herbicide	Rate	Absolute yield (q/ha)	Relative yield (%)	Difference in yield (q/ha)	Significance of the difference
<i>V₄-Dialen Super 464 SL</i>	0,9/ha	68.14	134.79	+17.59	XXX
<i>V₇- Ceredin Super</i>	1l/ha	67.46	133.45	+16.91	XXX
<i>V₂-Buctril Universal</i>	1l/ha	65.68	129.93	+15.13	XXX
<i>V₉- Banvel 480 S</i>	0,6l/ha	57.56	113.86	+7.01	X
<i>v₁₀- Cambio</i>	2,5l/ha	52.71	103.99	+2.16	-
<i>Media</i>	-	50.55	100.0	<i>Mt</i>	-
<i>V₃-SDMA Super</i>	1l/ha	45.22	89.45	-5.33	-
<i>V₈- Merlin Duo</i>	2l/ha	42.82	84.70	-7.73	00
<i>V₆- Mustang</i>	0,5l/ha	36.86	72.91	-13.69	000
<i>V₁- control (not treated)</i>	-	18.58	36.75	-31.97	000

DL 5%= 4.73

DL 1%= 7.35

DL 0.1%=11.40

Significance: xxx - very significant positive;

xx - significant distinct positive;

0 - significant negative;

000 - very significant negative.

The productions in which the difference to the field average was insignificant were achieved on the variants herbicide-treated with Cambio (2.5l/ha) and SDMA Super (1l/ha). The variants treated with Merlin Duo (2l/ha) and Mustang (0.5l/ha), ensured more reduced crops, as compared to the field average.

The lowest production was recorded on the non-herbicide treated variant (control), where the production was of 18.58 q/ha, with a highly significantly negative difference to the field average.

CONCLUSIONS

1. *Rubus caesius L.* is a problem weed in grain maize culture and presents great variability.
2. The soil, cambic chernozem, on which the experiments were performed presents good fertility, however offering, at the same time, favourable conditions for the growth and spreading of dewberry;
3. In the corn culture first were identified a total number of weeds of 246.0/m² in the control variant, of which *Rubus caesius L.* had a share of 8.61%, that is 21.2 plants/m².
4. The most efficient reduction of blackberry sprouts, in 2010, was achieved with the herbicide Super 464 SL, with a control degree of 96.97%. A control of over 90 % was registered also in the variants treated with Ceredin Super (93.52%) and Buctril Universal (92.60%).
5. The Mustang herbicide had no visible effect in controlling dewberry, therefore we do not recommend it for fields weed-grown with this species.
6. In all herbicide treated variants, after 30 days, but more noticeably after 60 days, the *Rubus caesius L.* plants had the tendency of regenerating, releasing new sprouts, however no longer able to create real competition for corn plants almost reaching maturity;

7. All tested herbicides were highly selective for the variety of corn cultivated, presenting no visible signs of phytotoxicity;
8. The corn productions obtained in the experimental field were influenced, on one hand by the climate conditions, and, on the other hand, were positively correlated with the performances of herbicides in controlling total weed-growth and that with blackberry.

BIBLIOGRAPHY

1. BERCA, M. (2004) Managementul integral al buruienilor, Ed. Ceres, București;
2. CHIRILĂ, C.: Biologia buruienilor, Ed. Ceres, București;
3. COUSENS, R., CROFT A. M. (2000): Weed Research, vol 40, 63-82;
4. DAVID, G. (2003): Tehnologia plantelor de câmp, Editura Eurobit Timișoara;
5. HELDT, H. W. (2000): Pflanzenbiochemie- Spektrum Akademischer Werlang;
6. LĂZUREANU, A., MANEA, D., CÂRCIU, G., ALDA, S. (2002): Contribuții privind combaterea chimică a buruienilor din cultura grâului de toamnă, cu implicații directe asupra recoltei, Ed. Agroprint, Timisoara;
7. MANEA, D. (2006): Agrotehnică și herbologie, Ed. Eurobit, Timișoara;
8. NAGY C., POPESCU ALEXANDRA, BOTEZAN LAURA (2002): Cercetări privind noile ierbicide la cultura de porumb, Simpozionul Național de Herbologie, XIII, București.

STUDY CONCERNING THE INFLUENCE OF MAIZE SOWING DENSITY ON *USTILAGO MAYDIS* ATTACK

ANIȘOARA ZABERCA, ADRIAN BORCEAN

Banat's University Of Agricultural Sciences And Veterinary Medicine Timisoara
Calea Aradului 119, Timisoara, Romania
anyanyzaby@yahoo.com

ABSTRACT - Study concerning the influence of maize sowing density on *Ustilago maydis* attack

Research aim was to test the tolerance of a range of maize hybrids in different sowing density to infectious pressure of the pathogen *Ustilago maydis* in climatic conditions from Didactic Research Station of USAMVB Timisoara. Present paper provides important data for agricultural practice from hybrids reaction to pathogen *Ustilago maydis* point of view for the experimental area. Experimental results give an overview of pathogen behavior in relation to hybrids experienced by groups of precocity.

Keywords: maize hybrids, *Ustilago maydis*, sowing density.

INTRODUCTION

Between July and August of the years 2009 and 2010 there was carried out a number of observations in the maize experimental of field crops from Didactic Research Station of USAMVB Timisoara. It was very interesting to see the differences between hybrids susceptibility sown at different densities to the attack of fungus *Ustilago maydis*. These results could be considered some interesting information's for other researchers and farmers in the light of the previous research from this domain (DAVID GH. et al., 1999).

MATERIAL AND METHOD

Experimental conditions where those from the Didactic Research Station of USAMVB Timisoara. In the figures below are described temperature (Figure 1) and rain water amount (Figure 2) between 2009 and 2010. To ensure a better comparison we manage to introduce also there the data of multiannual average for these two weather parameters available for the experimental field.

The purpose of this study was to see the behaviour of an assortment of hybrids sown at different densities to infection with common smut of maize (*Ustilago maydis*) under natural conditions from Didactic Research Station of USAMVB Timisoara. There were performed observations in the field concerning the frequency and intensity of fungus attack at corn cobs. Based on those data it was calculated the attack degree as synthetic indicator performed statistic interpretation after the method for two factors experiments. Biological material consists from the following hybrids DKC 3511, DKC 4626, DKC 4964, DKC 4983, DKC 5170 and DKC 5783. These hybrids came from different precocity groups as it follows: DKC 3511 is classified in FAO 310 precocity group, DKC 4626 belongs in FAO 350 precocity group, DKC 4964 belongs in FAO 390 precocity group, DKC 4983 belongs to FAO 400 precocity group, DKC 5170 belongs to FAO 460 precocity group and DKC 5783 belongs to FAO 490 precocity group. In this way hybrids used in experience cover a larger period of plants cobs susceptibility to the corn smut and so we can appreciate which is the most exposed precocity group (BORCEAN A. et al, 2007).

Statistic calculations were done only for attack degree because this parameter is practically a synthesis of both, attack frequency and attack intensity.

Figure 1: Monthly temperature averages from 2009 and 2010, compared with long term averages recorded at Timișoara Meteorological Station.

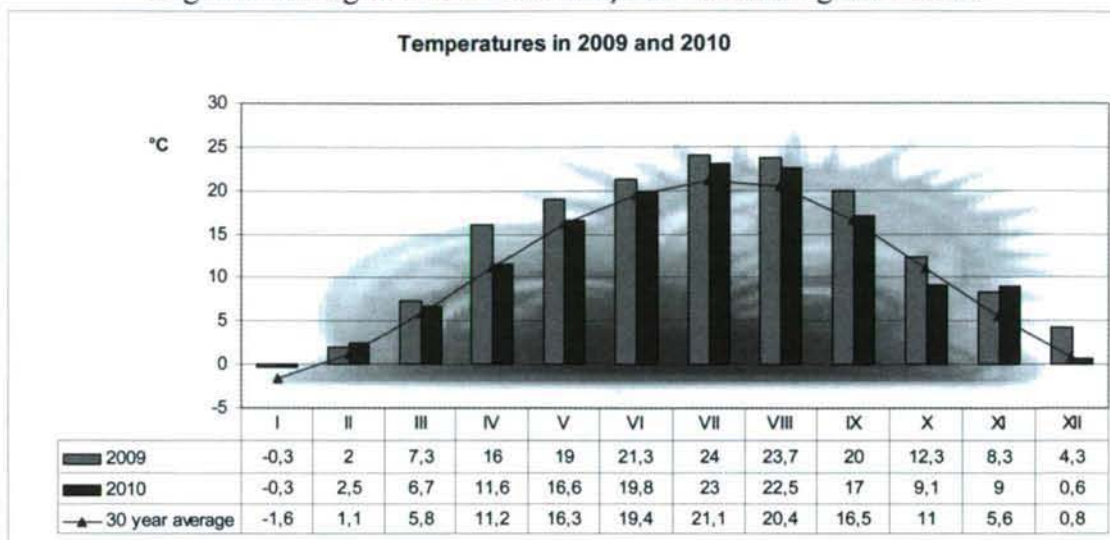
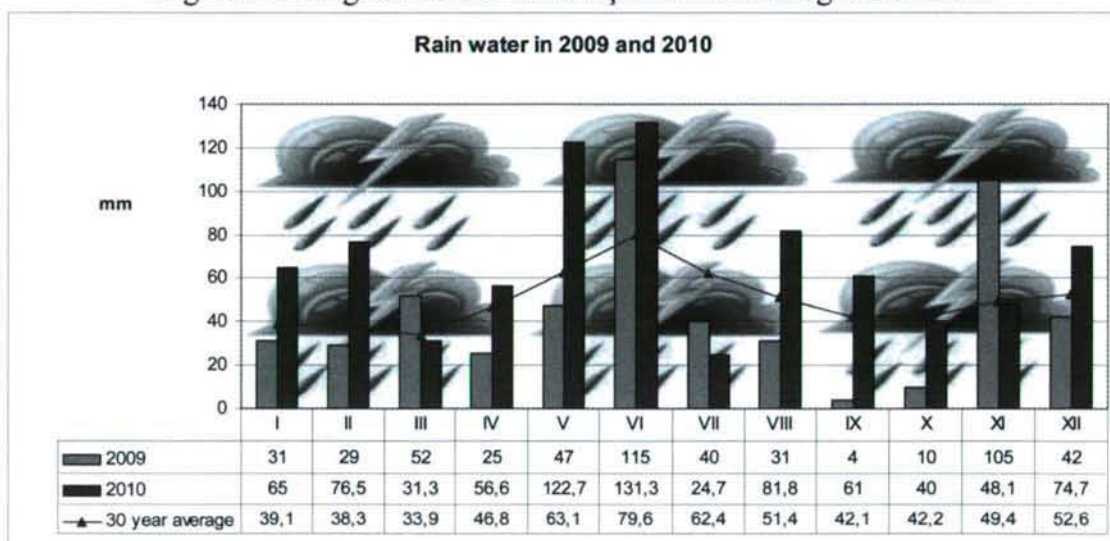


Figure 2: Monthly rainfall water amount from 2009 and 2010, compared with long term averages recorded at Timișoara Meteorological Station.



RESULTS

The results of the observations concerning attack frequency and intensity from the field are in table 1. Based on these observations there was calculate the attack degree as synthetic indicator, figures of this parameter is also in table 1. Because the attack degree is a synthetic indicator of attack frequency and intensity of attack we will refer at it for statistic calculation and the results of statistic interpretation are in tables 2 and 3.

In 2009, the attack degree values, over all experimental factors were between 0.32 and 5.50 (Table 1). This underlines once again the wide variation in attack frequency and intensity of experimental versions.

Regarding to statistic interpretation of experimental data, hybrids showed a variation in the degree of attack on all averages of the two densities used, between 0.83 and 3.25 (Table 2).

Table 1: Field readings for frequency and intensity recorded in Timișoara and calculated attack degree of fungus
Ustilago maydis (D.C.) Cda between 2009 and 2010.

Year	Hybrid	Density	Frequency (%)				Intensity (%)				Attack degree			
			R1	R2	R3	x	R1	R2	R3	x	R1	R2	R3	x
2009	DKC 3511	4 plants / m ²	10	5	10	8,33	5	5	10	6,67	0,5	0,25	1	0,58
		5 plants / m ²	20	15	25	20,00	20	15	15	16,67	4	2,25	3,75	3,33
	DKC 4626	4 plants / m ²	10	15	5	10,00	1	5	5	3,67	0,1	0,75	0,25	0,37
		5 plants / m ²	25	15	20	20,00	20	10	15	15,00	5	1,5	3	3,17
	DKC 4964	4 plants / m ²	10	10	5	8,33	5	5	10	6,67	0,5	0,5	0,5	0,50
		5 plants / m ²	15	25	20	20,00	10	20	25	18,33	1,5	5	5	3,83
	DKC 4983	4 plants / m ²	15	5	10	10,00	5	15	15	11,67	0,75	0,75	1,5	1,00
		5 plants / m ²	20	20	25	21,67	25	20	30	25,00	5	4	7,5	5,50
	DKC 5170	4 plants / m ²	10	5	10	8,33	2	5	5	4,00	0,2	0,25	0,5	0,32
		5 plants / m ²	15	20	20	18,33	10	20	10	13,33	1,5	4	2	2,50
2010	DKC 5183	4 plants / m ²	5	5	5	5,00	5	10	5	6,67	0,25	0,5	0,25	0,33
		5 plants / m ²	15	10	15	13,33	15	10	5	10,00	2,25	1	0,75	1,33
	DKC 3511	4 plants / m ²	15	10	5	10,00	10	10	15	11,67	1,5	1	0,75	1,08
		5 plants / m ²	20	20	25	21,67	20	15	30	21,67	4	3	7,5	4,83
	DKC 4626	4 plants / m ²	15	5	15	11,67	5	15	15	11,67	0,75	0,75	2,25	1,25
		5 plants / m ²	15	25	15	18,33	25	20	15	20,00	3,75	5	2,25	3,67
	DKC 4964	4 plants / m ²	5	10	15	10,00	15	5	10	10,00	0,75	0,5	1,5	0,92
		5 plants / m ²	25	15	25	21,67	15	15	25	18,33	3,75	2,25	6,25	4,08
	DKC 4983	4 plants / m ²	5	10	10	8,33	10	15	5	10,00	0,5	1,5	0,5	0,83
		5 plants / m ²	15	20	15	16,67	20	15	20	18,33	3	3	3	3,00
Hybrids average	DKC 5170	4 plants / m ²	5	5	5	5,00	10	10	5	8,33	0,5	0,5	0,25	0,42
		5 plants / m ²	15	5	10	10,00	25	15	15	18,33	3,75	0,75	1,5	2,00
	DKC 5183	4 plants / m ²	5	5	1	3,67	5	5	10	6,67	0,25	0,25	0,1	0,20
		5 plants / m ²	15	10	10	11,67	15	10	15	13,33	2,25	1	1,5	1,58
		4 plants / m ²	9,17	7,50	8,00	8,22	6,50	8,75	9,17	8,14	0,55	0,63	0,78	0,65
		5 plants / m ²	17,92	16,67	18,75	17,78	18,33	15,42	18,33	17,36	3,31	2,73	3,67	3,24

Source: own calculation

Legend: - R1, R2 and R3- repetitions of the experience variant;
- x – average of the R1, R2 and R3- repetitions;

The highest degree of attack was recorded in hybrid DKC 4983 with a mean difference compared to the control was significantly distinct. The lowest values of degree of attack occurred at most tardy hybrids, as it is the average of DKC 5170 which stood at a negative significant difference compared to the control and hybrid DKC 5183 whose average was at a distinct negative difference.

Table 2: Statistic interpretation data for attack degree of fungus *Ustilago maydis* from the experience with densities from Timișoara in the year 2009

Factor A Hybrid	Factor B - Density		Averages of factor A	Differences	Signific
	4 plant/m ²	5 plant/m ²			
DKC 3511	0.58	3.33	1.96	0.06	-
DKC 4626	0.37	3.17	1.77	-0.13	-
DKC 4964	0.50	3.83	2.17	0.27	-
DKC 4983	1.00	5.50	3.25	1.35	**
DKC 5170	0.32	2.50	1.41	-0.49	0
DKC 5183	0.33	1.33	0.83	-1.06	00
Hibrids average	0.52	3.28	1.90	Witness	-

DL 5% = 0.3 DL 1% = 0.9 DL 0.1% = 1.7

Factor B - Density	4 plant/m ²	5 plant/m ²
Averages of factor A	0.52	3.28
Differences	Witness	2.76
Significance	-	***

DL 5% = 0.7 DL 1% = 1.1 DL 0.1% = 1.5

Source: own calculation

The results of statistical analysis of the effect of increasing sowing density on the attack degree, confirms the results of the analysis of the impact of higher planting density on the frequency and intensity of *Ustilago maydis* fungus attack. From Table 2 it is clear that an increase from 4 plants/m² to 5 plants/m² led to an increase in the attack degree, the difference between the two experimental versions was statistically very significant.

In the year 2010 as it came from Table 3, the degree of attack as synthetic index of frequency and intensity of attack had a median response between the two parameters. Thus, the amplitude of variation of degree of attack over all hybrids and densities tested, ranged from 0.2 to 4.83 (Table 3.).

Analysis of the attack on hybrids of experience has shown that this parameter provides a clearer synthetic reaction in a specific germplasm experimental context. So you can see a clearer segregation of the fungus *Ustilago maydis* attack tolerance depending on hybrids precocity. So the degree of attack at the earliest hybrids was higher than that of the later hybrids.

Statistical analysis (Table 3.) indicates that the most sensitive hybrid DKC 3511 had a significant difference compared to the control. This is followed by hybrids with half early ripening DKC 4626 and DKC 4964 that showed significant differences compared with controls. At the opposite side was the reaction to pathogen attack over the half tardy hybrid DKC 5170 which registered a significantly negative difference compared to the control. Also late ripening hybrid DKC 5183 registered a distinctly negative significance difference compared to the control.

Table 3: Statistic interpretation data for attack degree of fungus *Ustilago maydis* from the experience with densities from Timișoara in the year 2010

Factor A Hybrid	Factor B - Density		Averages of factor A	Differences	Signific
	4 plant/m ²	5 plant/m ²			
DKC 3511	1.08	4.83	2.96	0.97	**
DKC 4626	1.25	3.67	2.46	0.47	*
DKC 4964	0.92	4.08	2.50	0.51	*
DKC 4983	0.83	3.00	1.92	-0.07	-
DKC 5170	0.42	2.00	1.21	-0.78	0
DKC 5183	0.20	1.58	0.89	-1.10	00
Hibrids average	0.78	3.19	1.99	Witness	-

DL 5% = 0.4 DL 1% = 0.9 DL 0.1% = 1.4

Factor B - Fertilizers	4 plant/m ²	5 plant/m ²
Averages of factor A	0.78	3.19
Differences	Witness	2.41
Significance	-	***

DL 5% = 0.8 DL 1% = 1.2 DL 0.1% = 1.7

Source: own calculation

If sowing density is increased, statistical analysis confirms the results of the frequency and intensity of corn cob smut attack. This is because increased planting density from 4 plants/m², 5 plants/m², led to increasing attack with a very significant difference.

CONCLUSIONS

The increase of plant sowing density has on all hybrids the effect of the increase of infection pressure with an increase of attack parameters of fungus *Ustilago maydis*, specially in the years with favourable climatic conditions.

The most susceptible hybrids on corn cobs smut attack, under lower plain climatic conditions, are the early ripening hybrids.

REFERENCES

1. BORCEAN A, DAVID GH., MOLNAR L (2007), Observații privind comportarea unui sortiment de hibrizi de porumb la atacul ciupercii *Ustilago maydis* în condițiile anului 2006 de la SD a USAMVB Timișoara. Trends in European agriculture development, Faculty of Agriculture Timișoara and Faculty of Agriculture Novi Sad International Symposium.
2. DAVID GH., BORCEAN A., (1999) Sweet corn – A crop plant with high perspectives on the Western Plain of Romania, University of Agricultural Sciences College of Agriculture Mezőtúr.

RESEARCH CONCERNING CHEMICAL CONTROL OF THE INVASIVE SPECIES *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.

CARMINA-ANA NEDELCU, LAUER K.F.

Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine,
Calea Aradului 119, Timișoara, Romania
ella_nikys@yahoo.com

ABSTRACT - Research concerning chemical control of the invasive species *Ambrosia artemisiifolia* L.

Ambrosia artemisiifolia L., is a yearly monoecious plant, $2n=36$, adventive plant is described as a xerofites with an epecofitus character, with antopohorus and anemohorus dissemination, that is multiplied by seeds, is very allergenic and represents a great problem for the sensitive population of the Earth. It is spotted as present in Romania since 1908-1910, it is an invasive plant included in the Official List of Quarantine Weed. Their presence causes great losses in crop production. Ambrosia, shows a great genetic plasticity and is a pioneer plant. It begins to occupy more ground in recent years mainly in southern and southeastern Europe but also in countries with cold climates where ambrosia number of strains began to grow. Its presence in cultures causes many losses in crop production: at potatoes production is 30%, at beet is 70% and at sunflower production due to a great infestation between 23.6-62.4 weeds/m² determines losses between 650-1680 kg. This report presents the chemical control method of this species.

Keywords: *Ambrosia artemisiifolia* L., allergenic, ecological plasticity, determines great losses in crop production, presence in Romania since 1908-1910.

INTRODUCTION

Ambrosia artemisiifolia L., is a *Compositae* plant that is multiplied by seeds, invasive, planted annually, of late germination, which can reach heights up to 2 m, varies depending on the soil characteristics. It is spotted as present in Romania since 1908-1910. It is an invasive plant included in the Official List of Quarantine Weed.

The quality of weed quarantine has been attributed to it thanks to the fact that it became the main source of allergies in Europe. The harmfulness of this species is caused by allergic diseases caused by the bloom period, due to the large amount of pollen emitted into the atmosphere. This ecophysiological germinating behavior and its characteristic make it a successful pioneer species. *Ambrosia Artemisiifolia* L. is a yearly monoecious plant, $2n=36$. The adventive plant is described as a xerofites with an epecofitus character, with antopohorus and anemohorus dissemination. Ambrosia is developed through seeds, being a yearly plant, monoecious (on the sme individual there are both female and male flowers) and can attain (BASSET & CROMPTON, 1975) 2 m in altitude.

Ambrosia Artemisiifolia L. is considered a weed of spring crops, like the sunflower, but it also invades large areas such as open fields or river banks (BASSET AND CROMPTON, 1975). *Ambrosia artemisiifolia* is a quarantine plant with luxuriant growth (ANGHEL, 1972). Ecological research in the U.S.A. describe the fact that *Ambrosia artemisiifolia* proves a particular genetic plasticity and it is a successful pioneer-plant in open areas (BAZZAZ, 1974; RAYNAL AND BAZZAZ, 1975).

The first information on the presence of this species in Romania, dates since 1908-1910, when the plant was sporadically present throughout the country, in the area of Cluj. On the rocks in Sodorat and in the Somes plain, in the Banat area at Orșova. After 1990 they moved to massive deforestation, increased the number of abandoned fields and weed control was not done any longer.

Ambrosia artemisiifolia L., produces damage in agriculture: 30% at potatoes, 70% at beet, at sunflowers an outstanding fact is a high degree of infestation, between 23.6 to 62.4 plants/m² determine a large lead of between 650-1680 kg. Up until now all the researches made on ambrosia have highlighted the fact that the infestations in corn crops have brought great losses in production. Chemical control of *Ambrosia artemisiifolia* L. was done by Romanian researchers, such as HODIŞAN N. (2006) and HODISAN et al., (2007) as well as by foreign reseachers, such as COMTOIS P., (2007) and SERGEY YA, (2007) with herbicides with a base of Flurasulam, Prosulfuron, Oxadiargil, Metribuzin, Bifenox, Clopiralid.

MATERIAL AND METHOD

The work presents the method of chemical control of this species. Experiences based on the chemical control of the species *Ambrosia artemisiifolia* L. were made entirely in 2009-2010 on land belonging to Teaching and Experimental Station of Timisoara, operating legally under the patronage of the University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Banat. The experience field was done after the randomized blocks method, with four variants in three repetitions. The treatments were applied in 3 phenological phases of corn growth as follows: 13–14 BBCH, 15–16 BBCH and 18–20 BBCH, phenological phases that cover well the periods of growth and development of corn plants.

The soil was found gleic decarbonatat vertisol weak, the river deposits fine/medium-fine/medium, medium loamy clay/clay clayey. Young Naturalists Station Timisoara, in terms of geomorphological forms is part of the great physical and geographical unit of Plain Banato-Crişana (after BERINDE AND NEDELICU, 1983).

The Banat plain, is generally uniform at origins, it was later divided, when, after the withdrawal waters of Lake Pannonian, the orogenetice post-vlach movements of the early Holocene, led a last dip in the lower local basin Bega-Timiş. Herbicides of the species *Ambrosia artemisiifolia* L., was performed during the spring.

This experience was performed by randomized block method in three repetitions, with an area of 7 m² plots.

To combat *Ambrosia artemisiifolia* following herbicides were used:

1. S.D.M.A conţine - Dimethyl amine salt 600g/ l 2,4-D acid 824 g / l) ;
2. Trophy conţine - Acetoclor 762 g/l + Diclormid 128 g/l ;
3. Triftim conţine - 480g/l Trifluralin ;
4. Guardian conţine - conţine 820-860 g/ l 2 chloro antidote acetoclor + N (etoximtil)-N-(2-ethyl - 6-methyl phenyl) acetamid.

The treatments were applied in 3 feno phases of corn growth as follows: 13 – 14 BBCH, 15 – 16 BBCH and 18–20 BBCH, phenological phases that cover well the periods of growth and development of corn plants. The four tested herbicides on corn crops have had a different efficiency in controlling *Ambrosia artemisiifolia* L., the S.D.M.A herbicide was superior to the rest of the herbicides. The herbicides were applied preemergent to achieve better control of the species as *Ambrosia artemisiifolia* L.

After applying herbicides have commented on their effectiveness in combating *Ambrosia artemisiifolia* L. At 35 days after herbicides were harvester Ambrosia plants at a height of 5-6 cm, to see if there was the phenomenon of regeneration.

Table 1: Detailing experience

Herbicides	Age of application of treatments	Dose
Dimethyl amine salt 600g / 1 2,4-D acid 824 g / 1 – R1	Age 3-4 leaves (B1)	1L
	Age 5-6 leaves (B2)	
	Age 8-10 leaves (B3)	
Acetoclor 762 g/l + Dicloramid 128 g/l – R2	Age 3-4 leaves (B1)	2L
	Age 5-6 leaves (B2)	
	Age 8-10 leaves (B3)	
Trifluralin 480 g/l – R3	Age 3-4 leaves (B1)	1L
	Age 5-6 leaves (B2)	
	Age 8-10 leaves (B3)	
820-860 g / 1 2 chloro antidote acetoclor + N (etoximtil)-N- (2-ethyl - 6-methyl phenyl) acetamid - R4	Age 3-4 leaves (B1)	1,75L
	Age 5-6 leaves (B2)	
	Age 8-10 leaves (B3)	

RESULTS

The four tested herbicides on corn crops have had a different efficiency in controlling *Ambrosia artemisiifolia* L.; the S.D.M.A combat *Ambrosia artemisiifolia* L. the most effective being on first place in the hierarchy; Trophy ranks second in combating this weed and the last place is occupied of Trifluralin and Guardian with a small degree of control.

Table 2 shows the degree of regeneration of *Ambrosia artemisiifolia* L. based on the herbicide in the ages 3-4, 5-6 and 8-10.

Analyzing the results shown in Table 2 shows that the phenomenon of the *Ambrosia artemisiifolia* regeneration depended heavily on the active substance of each herbicide, the applied dose per hectare and the time of application. The most effective herbicide proved to be S.D.M.A, the most effective of the four herbicides applied in the chemical combat of *Ambrosia artemisiifolia*. It was noted that the effectiveness of this herbicide was constant in all ages.

Thus, the dose recommended by the company producing the phenomenon of regeneration in ages 2-4, 4-6 and 8-10 was 43%, 47% and 54%. It results that at the applied dose (1 l) the degree of control was 51.72%. In the second place lies Trophy herbicide, not much lower than SDMA herbicide, observing that at the applied dose (2 l), the degree of control was 43.74%. From the data presented in Table 2 results that at the recommended dose, the degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration was in all of the 3 ages approx. 48% in S.D.M.A herbicide. The Trophy herbicide had a lower efficacy than S.D.M.A herbicide.

The degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration treated with Trophy was 43% in age 3-4, in age 5-6 was 57% and 66% in the age 8-10, at the recommended dose. It results that the degree of *Ambrosia* regeneration was approximately 56%. In the 3rd place lies Trifluralin herbicide with a much lower efficacy than S.D.M.A.

The degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration was 66% in the age of 3-4, 74% in the age of 5-6 and 80% in the age of 8-10 resulting that the degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration was about 73%, resulting a degree of control of 26.50%. In the last place lies Guardian herbicide with a very low level of control of 8.29% compared with S.D.M.A herbicide. The degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration after treatment with herbicide Guardian was in the 3 periods: 3-4, 5-6 and 8-10 87%, 92% and 96%, resulting a degree of regeneration of 91%. The data presented in Table 2, shows that Trifluralin and Guardian herbicides had the lowest level of combat, the degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration treated with these herbicides was about 73% and 91% higher than SDMA and Trophy herbicides.

Table 2: The degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration treated with different herbicides

Nr. crt.	Herbicides	Time of application	Dose (l/ha)	Degree of regeneration (%)
1.	Marker (neprasit)	-	-	100
2.	Marker (3 prasile)	-	-	15
3.	Dimethyl amine salt 600g / 1 2,4-D acid 824 g / l	3-4	1l	43
		5-6	1l	47
		8-10	1l	54
4.	Acetoclor 762 g/l + Diclormid 128 g/l	3-4	2l	45
		5-6	2l	57
		8-10	2l	66
5.	Trifluralin 480 g/l	3-4	1l	66
		5-6	1l	74
		8-10	1l	80
6.	820-860 g / 1 2 chloro antidote acetoclor + N (etoximtil)-N-(2-ethyl - 6-methyl phenyl) acetamid	3-4	1,75l	87
		5-6	1,75l	92
		8-10	1,75l	96

Table 3: The significance of the differences between the herbicides studied in terms of the control degree in *Ambrosia artemisiifolia* L. for the age 3-4 leaves (30 days)

Nr. ctr	Herbicide	Age of application	Chemical control at the age of 2-4 leaf (30 days)			Media (%) $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Relative value compared to the control	The difference relative to the control	Absolute difference. Signific.
			Rep I	Rep II	Rep III				
1.	Marker	3-4	0	0	0	0	0	0	0
2.	S.D.M.A	3- 4	57,58	57,04	56,28	56,97±0,38	89,00	-11,00	-7,04***
3.	Trophy	3- 4	56,25	55,65	53,51	55,14±0,83	86,14	-13,86	-8,87***
4.	Trifitim	3- 4	34,76	33,18	32,10	33,35±0,77	52,10	-47,90	-30,66
5.	Guardian	3-4	10,64	13,36	14,89	12,96±1,24	20,25	-79,75	-51,05***

In the age of 3-4 leaves, at 30 days after the herbicide, herbicides SDMA (89.00%) and Trophy (86.14%) proved to be superior in combat *Ambrosia artemisiifolia*. In the next place came herbicide Trifitim (52.10%). The last and the least was the herbicide Guardian (20.25%) with a lower chemical control on the species.

Table 4: The significance of the differences between the herbicides studied in terms of the control degree in *Ambrosia artemisiifolia* L. for the age 5-6 leaves (30 days).

Nr. ctr	Herbicide	Age of application	Chemical control at the age of 5-6 leaf (30 days)			Media (%) $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Relative value compared to the control	The difference relative to the control	Absolute difference. Signific.
			Rep I	Rep II	Rep III				
1.	Marker	5 - 6	0	0	0	0	0	0	0
2.	S.D.M.A	5 - 6	53,61	53,19	51,30	52,70±0,71	89,29	-10,71	-6,32***
3.	Trophy	5 - 6	42,65	43,12	42,18	42,65±0,27	72,26	-27,74	-16,37***
4.	Trifitim	5 - 6	27,63	28,44	22,16	26,08±1,97	44,18	-55,82	-32,95***
5.	Guardian	5 - 6	8,52	7,98	8,33	8,28±0,16	14,02	-85,98	-50,75***

In the 5-6 leaf stage the percentage of chemical control on *Ambrosii artemisiifolia* it was lower than the other two epochs. The most effective herbicides are SDMA (89.29%) and Trophy (77.26%), followed by herbicide Trifitim a percentage of 44.18% for the control and herbicide Guardian with 14.02%. However, during this period results in terms of combating chemical species are relativity good.

Table 5: The significance of the differences between the herbicides studied in terms of the control degree in *Ambrosia artemisiifolia* L. for the age 8-10 leaves (30 days).

Nr. ctr	Herbicide	Age of application	Chemical control at the age of 8-10 leaf (30 days)			Media (%) $\bar{x} \pm s_x$	Relative value compared to the control	The difference relative to the control	Absolute difference. Signific.
			Rep I	Rep II	Rep III				
1.	Marker	8-10	0	0	0	0	0	0	0
2.	S.D.M.A	8-10	44,36	45,64	46,52	45,51±0,63	84,81	-15,19	-8,15000
3.	Trophy	8-10	21,71	20,31	18,25	20,09±1,00	37,44	-62,56	-33,56000
4.	Trifit	8-10	3,64	3,12	4,14	3,63±0,29	6,77	-93,23	-50,02000
5.	Guardian	8-10	33,68	34,52	32,14	33,45±0,70	6,34	-37,66	-20,21000

In the 8-10 leaf stage the percentage of chemical control on *Ambrosia artemisiifolia* it was lower than the other two epochs. The most effective herbicides are SDMA (84.81%) and Trophy (37.44%), followed by herbicide Trifit a percentage of 6.77% for the control and herbicide Guardian with 6.34%. During this period results in terms of combating chemical species are low except S.D.M.A herbicide.

CONCLUSIONS

1. The four herbicides tested in the corn production had a different efficacy in *Ambrosia artemisiifolia* L. control; S.D.M.A and Trophy herbicides were similar in efficacy and also far superior to Guardian and Trifit herbicides.
2. The degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration had depended heavily on the era of the application and on the time. For example, the S.D.M.A herbicide applied in the age of 3-4 leaves had a degree of regeneration of 43% compared to age of 5-6 leaves when the degree of regeneration was 47%.
3. Trifit and Guardian herbicide had the highest degree of regeneration: Trifit with 66% degree of regeneration at the age 3-4 leaves and 74% at the age 5-6 leaves; Guardian with 87% degree of regeneration at the 3-4 leaves and 92% at the stage 5-6 leaves.
4. Also the control degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. was inversely proportional with the regeneration degree. For example the control degree of S.D.M.A herbicide was 51.72% with a recovery of about 48% compared with herbicide Trophy in which the control degree was lower - 43.74% but with a visible greater regeneration about 56%.
5. The corn productions were in perfect correlation with the degree of *Ambrosia artemisiifolia* L. regeneration.
6. The control of *Ambrosia artemisiifolia* L. species with herbicides is the most efficient in vegetation phase 3-4 leaves.
7. To obtain satisfying results regarding the control of *Ambrosia artemisiifolia* L. in cultivated crops, due to plants capacity to regenerate, it is necessary that besides herbicides treatments, to be applied mechanical methods of control.
8. The best results in controlling this species was obtained with S.D.M.A herbicide in all 3 phases: 3-4 leaves, 5-6 leaves, 8-10 leaves who caused the necrosis of the weed.

REFERENCES

1. BÉRES I., (2004): Az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) ellen integrált gyomszabályozási stratégiák. Magyar Gyomkutatás és Technológia. 5:3-14.
2. CHIRILĂ C., (2001): Biologia buruienilor, Editura Ceres, București;
3. CHIRILĂ C., (1998): Principalele buruieni din culturile agricole din România, Al X-lea Simpozion Național de Herbologie, Sinaia;
4. ERDŐS P., (1971): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) hazai elterjedése és társulástani szerepe. Orsz. Vetőmagfelügyelőség évkönyve, 315-325;
5. HODISAN, N., MORAR, G., CIOBANU CORNELIA (2007): Research concerning of the of the species *Ambrosia artemisiifolia* L. with the help of herbicides, Cluj-Napoca;
6. LAUER K. F., (1993) : Herbologie, Script. T.U. Munchen – Freising

FUSARIUM REZISZTENCIA MOLEKULÁRIS VIZSGÁLATA FRONTANA TÉRKÉPEZŐ POPULÁCIÓKBAN

**SZABÓ-HEVÉR ÁGNES, LEHOCZKI-KRSJAK SZABOLCS, TÓTH BEÁTA, PAUK JÁNOS,
LANTOS CSABA, PURNHAUSER LÁSZLÓ, MESTERHÁZY ÁKOS**

Gabonakutató Nonprofit Kft.
6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9.
agnes.szabo@gabonakutato.hu

ABSTRACT – Molecular mapping of *Fusarium* resistance in Frontana mapping populations

Fusarium head blight (FHB) is a devastating disease of wheat (*Triticum aestivum* L.). This study investigates the Austrian Frontana/Remus DH population from IFA, Tulln (n=210) and the Mini Manó/Frontana DH population from CRC, Szeged (n=169) to map and validate the *Fusarium* resistance QTL as well as QTL which are linked to plant height or heading date. Artificial inoculations were made by independent isolates of *F. graminearum* and *F. culmorum*. The Frontana/Remus population had wide differences in flowering time and the parents were unlike in awnless. To decrease the heterogeneity, a more uniform population of Mini Manó/Frontana was bred. While in the Frontana/Remus population a dense linkage map was available for QTL mapping, the Mini Manó/Frontana population was genotyped with selected markers for suspected QTL regions at 3A, 3B, 5A, 6B, 7A chromosomes. In the Frontana/Remus population, QTL were identified on the chromosomes 2B, 2D, 3A, 3D, 4A, 4B, 5A, 6B, 7B for *Fusarium* resistance, while in the Mini Manó/Frontana population chromosome 5A, 6B showed significant association with the FHB and FDK (*Fusarium* damaged kernel) data. Among the QTL found in IFA Tulln (2B, 3A, 4B, 5A, and 6B), the QTL on 5A and 6B could be confirmed in Hungary in both populations. In the Frontana/Remus population QTL on 1A, 2D, 7B chromosomes were identical for heading date. In the Mini Manó/Frontana population QTL, linked to plant height were mapped on 3B, 5A and 6B chromosomes. The number of analyzed epidemic situations (15) is unique in the *Fusarium* literature, and led to a more accurate QTL validation.

Keywords: *Triticum aestivum*, *Fusarium graminearum*, *F. culmorum*, QTL, *Fusarium* Head Blight, *Fusarium* damaged kernels, resistance

BEVEZETÉS

A fuzáriumos kalászhéris - (*Fusarium* head blight, FHB) világszerte a búza (*Triticum aestivum* L.) egyik legveszélyesebb betegsége. A *Fusarium* fajok termelik az ismert mikotoxinoknak mintegy egyharmadát (DEÁK, 2006), így veszélyességük a termés-veszteség okozásán kívül a toxinok emberi és állati szervezetre gyakorolt hatásában rejlik. A fuzárium elleni védekezés legkörnyezetkímélőbb módszere a helyes fajtaválasztás. A nemesítők lelkiismeretes munkája ellenére azonban a kórokozó szaporodásához kedvező időjárás és agrotechnika esetén elfogadhatatlanul nagymértékű fertőzöttségek alakulnak ki. A fuzárium rezisztenciára történő nemesítést nehezíti, hogy a fogékonyság mértékének korlátozásában akár morfológiai, vagy fejlődésbiológiai tulajdonságok is szerepet kaphatnak, mint a tarkalászsúság, a nem túl alacsony növénymagasság, jó szárszilárdság, egyöntetű gyors virágzás stb. (BÉKÉSI (A), 2010). Megfelelő rezisztenciaforrások ugyan vannak, azonban ezek számos más vonatkozásban gyengék, ezért nagyon nehéz a szükséges tulajdonságokat egy növényben kombinálni (MESTERHÁZY ÁKOS, szóbeli közlés).

A genetikai markerek alkalmazása a rezisztenciára történő nemesítést megkönnyítheti és meggyorsíthatja. Ehhez azonban olyan markerek azonosítására van szükség, melyek kapcsolatosak azzal a tulajdonsággal, amire szelektálni kívánunk. BUERSTMAYR ÉS MTSAI (2009) összefoglalója szerint búzában a 7D kromoszómát kivéve 22 olyan régiót írtak már le, melyek fuzárium rezisztencia kialakításával voltak kapcsolatosak különböző térképező

populációk vizsgálata során. Ezek az úgynevezett mennyiségi tulajdonságért felelős régiók, azaz QTL-ek (quantitative trait loci). Az eddig leírt legfontosabb, több független térképező populációban validált fuzárium rezisztencia QTL-t a 2D, 3BS, 3BSc, 4B, 5AS és 6B kromoszómákon azonosították (LIU ÉS MTSAI 2007; MCCARTNEY ÉS MTSAI 2004; YU ÉS MTSAI 2006).

A legpontosabban térképezett QTL-ek a 3B kromoszómán a *Fhb1* és a 6B kromoszómán a *Fhb2* régiók, melyeket leggyakrabban ázsiai eredetű rezisztenciaforrásokban vizsgáltak, mint például a kínai Sumai 3 (WALDRON ÉS MTSAI 1999; ANDERSON ÉS MTSAI 2001; BUERSTMAYR ÉS MTSAI 2002, 2003; SOMERS ÉS MTSAI 2003; LEMMENS ÉS MTSAI 2005; CUTHBERT ÉS MTSAI 2006). A markerekre alapozott szelekcióra (MAS: marker-assisted selection) már évek óta történnek próbálkozások a fuzárium rezisztenciakutatásban, melyek során többnyire az előbb említett két kromoszómaregió jelenlétének hatására koncentrálnak, de történtek vizsgálatok az 5A kromoszómán található QTL fuzárium rezisztenciára gyakorolt hatásával kapcsolatosan is (GUPTA ÉS MTSAI 2010; SALAMEH ÉS MTSAI 2010; VON DER OHE ÉS MTSAI 2010). Ezek a kísérletek is alátámasztották, hogy a rezisztenciaforrások körének bővítésére van szükség ahhoz, hogy a genetikai diverzitást szélesítsük, és hogy a növényanyagok FHB rezisztencia szintjét növelni tudjuk (RUCKENBAUER ÉS MTSAI 2001; GERVAIS ÉS MTSAI 2003).

Az egyik ilyen rezisztenciaforrás a brazil, közepes rezisztenciával rendelkező Frontana, mely a Fronteira/Mentana keresztezésből származik (SCHROEDER ÉS CHRISTENSEN 1963; VAN GINKEL 1996). A Frontana fuzárium rezisztenciájának genetikai hátterét már több kutatócsoport is vizsgálta. SINGH ÉS MTSAI (1995) megállapítása szerint minimum három fő gén additív kölcsönhatása eredményezheti a fent említett rezisztenciát. STEINER ÉS MTSAI (2004) a Frontana/Remus populációban térképeztek a 3A, 5A, 2B, 4B, 6B kromoszómákra Frontana eredetű, és a 1B, 2A, 3B kromoszómákra Remus eredetű – ún. I. Típusú - fuzárium rezisztencia QTL-eket. MARDI ÉS MTSAI (2006) a Frontana/Falat populáció térképezése során megerősítették a Frontana 3AL kromoszómáján elhelyezkedő fuzárium rezisztencia QTL jelenlétét és két további azonosítottak a 1BL és 7AS kromoszómákon. SIRINVASACHARY ÉS MTSAI (2008) az 1B, 2B, 3A, 6A, 6B 7A és 7D kromoszómákon kalászfuzárium rezisztenciával kapcsolt Frontana eredetű QTL-eket azonosítottak, míg a 2B, 4A és 5B kromoszómákon növénymagasságért, valamint szálkasságra a 2B kromoszómán felelős QTL-eket írtak le. Tehát az azonosított QTL-ek a különböző vizsgált populációkban eltértek.

A térképezett mennyiségi tulajdonságokért felelős kromoszómaszakaszok jelenlétét több eltérő környezetben szükséges vizsgálni (DRAEGER ÉS MTSAI 2007), különös tekintettel a kis és közepes hatékonyságú QTL-ekre, melyek kimutathatósága nagymértékben függ a környezeti hatásoktól (SZABO-HEVER ÉS MTSAI 2008).

Kísérletünk során célunk volt a növénymagasság és a kalászolás időpontjával kapcsolt kromoszómaszakaszok azonosítása és azok kapcsolatának vizsgálata a fuzárium rezisztenciával. Ezen túl a Frontana *Fusarium* rezisztenciáért felelős kromoszómaszakaszait két DH populációban, több (összesen 15) epidémiái környezetben hitelesítettük. Olyan molekuláris markereket kerestünk, melyek elkülöníthetők a fertőzöttséget befolyásoló tulajdonságokért felelős kromoszómaszakaszoktól és alkalmasak a validált QTL-ek jelenlétének jelzésére, így alkalmazhatóak lesznek a markerekre alapozott szelekció folyamán.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Növény anyagok

A vizsgált két populációt a Frontana Remusszal, valamint a Mini Manó Frontanával történő keresztezéséből állították elő. A Frontana (Fronteira/Mentana) egy tavaszi, Fusarium ellenálló, brazil búzafajta. Az Ausztriából (IFA-Tulln) eredő Frontana/Remus populáció létrehozásakor a fogékony partner a Németországból származó Remus volt. Ezt a növényanyagot vizsgálta STEINER ÉS MTSAI (2004), melynek során több QTL-t azonosítottak. Kísérleteink során ugyanezt a növényanyagot vizsgáltuk (210 vonal), 2002-től 2006-ig. A DH vonalak között azonban különböző - fuzárium fertőzöttséget befolyásoló - fenotípusos különbségek voltak, így virágzási időpontot és szálkasságot illetően is eltérések voltak. Szegeden a Gabonakutató Kft.-ben egy olyan térképező populációt kívántunk előállítani, amely homogénebb az előbb említett fenotípusos tulajdonságok tekintetében. Mindezt a Mini Manó/Frontana populációban kívántuk elérni, melyben a fogékony szülő, egy korábbi nemesítési vonal, a GK Mini Manó volt. Ennek az anyagnak szántóföldi vizsgálatát, valamint a genotipizálását 2008-ban és 2009-ben végeztük.

Szántóföldi kísérlet leírása

A növényanyagokat ősszel (október közepe) vetettük. A parcellák 1,5 m hosszú, és az alkalmazott izolátumok számával megegyező számú sorból álltak. Minden izolátumot 2 ismétlésben alkalmaztunk, az ismétlések megközelítőleg 20 kalászt tartalmazó kalászcsoportok voltak.

Inokulációs módszer

Kísérletünkben az izolátumok agresszivitásának *in vitro* vizsgálatát és a teljes virágzásban történő mesterséges inokulációt MESTERHÁZY (1985, 1987, 1995) módszere alapján végeztük. A növényanyagokat évjáráttól függően 2-6 *F. graminearum*, illetve *F. culmorum* izolátummal inokuláltuk. Az inokulációt követően a fertőzött kalászcsoportokat polietilén zacskóval fedtük le 48 órára. A zacskók eltávolítását követően a csoportokat az azonosítást elősegítő címkével együtt a szabad asszimiláció érdekében lazára kötöttük.

Tünetfelvételezés

A mesterséges inokulációt követő 10. napon kezdődtek a kalászfertőzöttség felvételezései és folytatódott azt követően minden 4. napon egészen a kalászok sárgulásáig. A fertőzöttségi értékeket az összes kalászka százalékában becsültük. A csoportok aratását követően a mintákat csépeltük és kis légsebesség mellett tisztítottuk úgy, hogy a töppedt, zsugorodott fuzáriumos szemeket ne veszítsünk. Ezt követően szintén egy 0-tól 100-ig terjedő skála szerint állapítottuk meg a fuzáriumos szemek arányát (FDK értékek).

Egyéb fenotípusos tulajdonságok

Minden kísérletben felvételezésre került a növénymagasság, dőlés, a kalászolási és virágzási időpont, valamint egyéb betegségek, mint lisztharmat, szárrozsda, levélrozsda jelenlétét is feljegyeztük.

Molekuláris markerek

A Frontana/Remus populációban 583 marker (135 mikroszatellit, 416 AFLP és 32 RFLP marker) adatát bocsájtotta rendelkezésünkre a már említett osztrák kutatócsoport. Ugyanezt az adatbázist használták ők is térképezésük során: STEINER ÉS MTSAI (2004). Ezen a populáción a Gabonakutató Kft.-ben 45, míg a Mini Manó populáción 40 SSR markert alkalmaztunk, melyeket irodalmi adatok szerint választottunk (RÖDER 1998; STEINER ÉS MTSAI 2004; SOMERS ÉS MTSAI 2004; MARDI ÉS MTSAI 2006). A Mini Manó/Frontana populációban már azon markereket használtuk, melyek a Frontana/Remus populációban erős kapcsoltságot mutattak a fuzárium rezisztenciával. Az SSR markereknél használt PCR reakciót kisebb változtatásokkal PURNHAUSER ÉS MTSAI (2011) szerint állítottuk össze.

Statisztikai analízis

A statisztikai analízist SPSS 15.0 szoftver segítségével végeztük a „Descriptive statistics”, „Compare means” és a „General Linear Model” funkciókat használva. Az adatokat úgy értékeltük ki, hogy minden izolátumot egy-egy epidémiái szituációnak, vagy kísérletnek vettünk. A normális eloszlás feltételeinek a Frontana/Remus populáció esetében 14-ből 8, míg a Mini Manó/Frontana populációban pedig 12-ből 7 epidémiái szituáció eredménye felelt meg, így a további analíziseket ezekkel az adatsorokkal végeztük el. Az örökölhetőséget NYQUIST (1991) szerint számoltuk: H^2 kísérletek között = $1 - (MS_{G \times E} / MS_G)$. ($MS_{G \times E}$: közepes négyzetes eltérés genotípus x kísérlet; MS_G : közepes négyzetes eltérés genotípus).

QTL analízis

A kapcsoltság csoportok meghatározásához a JoinMap[®] 3.0 (VAN OOIJEN ÉS VOORRIPS 2001), térképezéshez pedig a MapQTL[®] 5 (VAN OOIJEN 2004) szoftvereket használtuk. A térképezést minden epidémiái szituáció adatával (FHB és FDK) elvégeztük külön-külön, és azok átlagával is. Továbbá az egyéb fuzáriumot befolyásoló tulajdonságokkal való kapcsoltságot is vizsgáltuk, mint dőlés, növénymagasság és kalászolási időpont.

EREDMÉNYEK**Fenotípusos adatok**

Az analízisekbe kizárólag azon epidémiái szituációk adatait vontuk be, melyek megfeleltek a normális eloszlás követelményeinek és a szülők a rezisztenciaszintjüknek megfelelő helyen álltak a populáció vonalaihoz mérten. A növénymagasságot illetően a Mini Manó/Frontana populáció szélső értékei nagyobb eltérést mutattak, mint a Frontana/Remus populációban, míg a virágzási időpontot illetően az osztrák növényanyagban tapasztalt 8 napos virágzási eltérést a Gabonakutató Kft.-ben kifejlesztett anyagban 4 napra sikerült csökkentenünk, és ez a különbség jelen volt a kalászolási időpontot illetően is, ami 19-ről 14-napra csökkent. A különböző fertőzési időpontú növénycsoportok fertőzöttségi értékeit az 1. táblázatban mutatjuk be, melyből látható, hogy a később fertőzött – tehát később virágzott - csoportok FHB értéke az esetek többségében magasabb, míg az FDK (szemfertőzöttségi) értékek esetében ez kevésbé jellemző, stabilabb adatokat mutatnak.

Az FHB és FDK értékekkel végzett varianciaanalízis eredménye (2. táblázat) azt mutatja, hogy a genotípus hatás szignifikánsan különbözik a genotípus x epidémiái szituáció kölcsönhatástól, ami arra utal, hogy alapvetően a rangsor hasonló a két adatsorban. Az örökölhetőségi vizsgálatok azt mutatják, hogy a kísérletben a genotípusok reakciója hasonló volt a fuzárium fertőzésre a különböző epidémiái szituációk során, mivel a Frontana/Remus populáció FHB adataival ez az érték 0,75, FDK értékekkel 0,80 volt, míg a Mini Manó/Frontana populáció FHB adatai között 0,89, FDK értékei között pedig 0,82 volt az örökölhetőségi érték.

1. táblázat: A kalászfertőzöttségi és szemfertőzöttségi adatok alakulása a Frontana/Remus (A) és a Mini Manó/Frontana populációban (B), valamint a csoportok közötti különbségek szignifikanciája (* = szignifikáns 0,05 szinten; ** = szignifikáns 0,01 szinten). Adatok az izolátumok átlagában.

A				B			
fertőzési				fertőzési			
év	időpont	FHB	FDK	év	időpont	FHB	FDK
2002	1	58,2	65,9	2008	1	40,4	71,1
	2	30,8	46,9		2	53,9	82,7
	3	38,3	39,8		átl.	47,2	76,9
	4	62,8	54,2	sig.	0,000**	0,000**	
	átl.	47,5	51,7	2009	1	20,8	35,0
sig.			0,000**	0,000**	2	26,2	57,0
2004	1	17,6	65,5	átl.	23,5	46,0	
	2	19,5	66,2	sig.	0,002**	0,000**	
	3	20,5	59,5				
	4	42,0	68,5				
	5	50,6	45,5				
	átl.	30,0	61,0				
sig.			0,000**	0,003**			
2005	1	18,4	45,2				
	2	38,1	51,5				
	átl.	28,3	48,4				
sig.			0,000**	0,092			
2006	1	23,7	42,8				
	2	30,7	35,9				
	átl.	27,2	39,4				
sig.			0,000**	0,014*			

A kalász, ill. szemfertőzöttség, a növények dőlése, növénymagasság és kalászolási időpont közötti korrelációkat a 3. táblázatban tüntettük fel. Ebből kiderül, hogy a Frontana/Remus populációban az FHB adatok csak az FDK értékekkel, valamint a kalászolási időponttal mutattak összefüggést, valamint az FDK adatsor mindhárom fertőzöttséget befolyásoló fenotípusos tulajdonsággal mutatott szignifikáns korrelációt. Míg az osztrák növényanyagban a növények dőlése, növénymagasság és kalászolási időpont között összefüggés volt kimutatható, addig a homogénebb Mini Manó/Frontana populációban csak az FDK adatokkal mutatott gyenge korrelációt a kalászolási időpont. Ebben a növényanyagban azonban nem csak FDK értékeket, hanem az FHB adatokat is negatívan befolyásolta a nagyobb dőlés és növénymagasság.

3. táblázat: A Frontana/Remus (A) és a Mini Manó/Frontana populációban (B) tapasztalt növények dőlése (%), növénymagasság (cm), és kalászolási időpont (nap) valamint az FHB és FDK adatainak korrelációanalízise (** = szignifikáns 0,01 szinten)

A	FHB	FDK	Dőlés	Növénymagasság
FDK	0,51**			
Dőlés	0,03	-0,19**		
Növénymagasság	0,09	-0,32**	0,53**	
Kalászolási időpont	0,36**	-0,30**	0,18**	0,34**
B	FHB	FDK	Dőlés	Növénymagasság
FDK	0,68**			
Dőlés	-0,36**	-0,31**		
Növénymagasság	-0,52**	-0,51**	0,68**	
Kalászolási időpont	0,09	0,25**	-0,13	-0,05

Genotípusos adatok

A Frontana/Remus populációban az 583 marker adatát 44 kapcsoltsági csoportba térképeztük be, mely összesen 1643 cM genetikai távolságot foglalt magában. A Mini Manó/Frontana populációban a 40 marker adatát 146 cM-t átfogó 5 kapcsoltsági csoportba térképeztük a 3A, 3B, 5A, 6B és 7A kromoszómákra.

Tulajdonságok térképezése

A QTL analízist a különböző epidémiái szituációk adataival külön-külön és azok átlagával is kiszámoltuk mindkét populáció esetében. A két vizsgálati módszerrel kapott eredmények azonban nem tértek el szignifikánsan egymástól. Az átlagokkal kapott térképezési eredményeket a 4. táblázatban tüntettük fel a LOD (logarithm of odds) és VE (explained phenotypic variance: a fenotípusos variancia hány százalékát magyarázza az adott QTL).

Mennyiségi tulajdonságokért felelős kromoszómaszakaszok a Frontana/Remus populációban

A legnagyobb hatású QTL-t a 7B kromoszómára térképeztük (*Xs12m25_2*), mely kromoszómaszakaszon a kapcsoltság erősségét jelző LOD érték FHB adatokkal 4,05, FDK adatokkal 3,88 volt. Ezen kívül a 2B és 3A kromoszómákon azonosítottunk olyan szakaszokat melyek mindkét fuzárium fertőzöttségi adatsorral mutattak kapcsoltságot. Térképeztünk azonban olyan QTL-eket is, melyek vagy csak a kalászfertőzöttséggel (2D,

4A, 4B, 6B kromoszómán), vagy a szemfertőzöttséggel (2B, 3D, 5A és egy nem azonosítható kromoszómán) szembeni rezisztencia kialakításáért tűntek felelősnek. Ezen QTL-ek közül a 7B kromoszómán azonosított volt átfedésben a kalászolási időponttal kapcsolt kromoszómaszakasszal. Kalászolási időpontra markerek a 1A és 2D kromoszómákon jeleztek. A kalászolási időponton kívül egyéb vizsgált fenotípusos tulajdonsággal kapcsolt kromoszómaszakaszt nem azonosítottunk a növényanyagban.

4. táblázat: Az FHB, FDK, kalászolási időpont (HD) és növénymagasság (PH) adatokkal térképezett QTL-ek markereinek lokalizációja LOD (logarithm of odds) és VE (explained phenotypic variance) értékekkel a Frontana/Remus (A) és a Mini Manó/Frontana populációban (szignifikáns értékek – LOD>2,0 - vastagon szedve)

A	Marker; térkép intervallum	Kromo- szóma	FHB		FDK		HD	
			LOD	VE	LOD	VE	LOD	VE
	<i>Xs13m18_5-Xs12m18_8</i>	2B	2,89	9,0	3,10	9,3	0,11	0,3
	<i>Xgwm526</i>	2B	1,55	4,6	2,59	7,5	0,47	1,4
	<i>Xgwm261</i>	2D	2,19	7,0	0,12	0,7	0,81	2,4
	<i>Xgwm720-Xgwm779</i>	3A	2,30	7,2	2,57	7,8	0,40	1,1
	<i>Xgwm341</i>	3D	1,17	3,5	2,93	8,8	0,02	0,1
	<i>Xwg232</i>	4A	2,76	9,7	0,41	2,0	0,99	4,4
	<i>Xgwm375-Xs13m18_9</i>	4B	3,33	8,9	1,67	4,6	0,36	1,0
	<i>Xgwm293-Xs24m19_5</i>	5A	1,72	5,0	2,93	8,4	0,16	0,4
	<i>Xs13m14_10-Xgwm219</i>	6B	2,26	6,6	0,05	0,1	0,05	0,2
	<i>Xs12m25_2</i>	7B	4,05	11,0	3,88	10,4	0,22	0,6
	<i>Xs12m15_4</i>	ND	0,55	1,6	2,33	6,6	0,25	0,7
	<i>Xs13m14_5a-Xwg983</i>	1A	0,27	0,9	0,00	0,0	3,12	10,1
	<i>Xs25m19_16-Xgwm608</i>	2D	1,39	4,4	0,18	0,6	2,57	8,7
	<i>Xgwm46</i>	7B	0,79	2,6	0,23	0,8	2,87	9,5
B	Marker; térkép intervallum	Kromo- szóma	FHB		FDK		PH	
			LOD	VE	LOD	VE	LOD	VE
	<i>Xgwm293</i>	5A	3,87	13,5	3,42	13,1	3,84	11,4
	<i>Xgwm88-Xgwm644</i>	6B	7,30	21,4	4,58	16,0	1,92	5,4
	<i>Xwmc754</i>	3B	1,73	5,7	1,61	5,2	2,08	6,4

Mennyiségi tulajdonságokért felelős kromoszómaszakaszok a MiniManó/Frontana populációban

A legnagyobb hatású fuzárium rezisztencia QTL-t a 6B kromoszómára térképeztük (*Xgwm88-Xgwm644*), ahol az FHB adatokkal 7,30, míg az FDK adatokkal 4,58 LOD értéket kaptunk. A másik FHB és FDK adatokkal kapcsolt QTL-t az 5A kromoszómán azonosítottuk, mely átfedésben volt azzal a szakasszal, ami a növénymagasság meghatározásáért tűnt felelősnek. Növénymagassággal volt még kapcsolt a 3B kromoszómán térképezett QTL is. A növénymagasságon kívül egyéb fenotípusos tulajdonsággal kapcsolt kromoszómaszakaszt nem azonosítottunk a növényanyagban.

KÖVETKEZTETÉSEK

Dolgozatunk eredményeiből metodikai és rezisztencianemesítési szempontból is fontos következtetések vonhatók le. Módszertani aspektusból bebizonyítottuk azt, hogy a fuzárium rezisztencia QTL-ek szokásosnál (2-3 járványhelyzet) szélesebb körű vizsgálata több populációban és több környezetben, epidémiái szituációban szükségszerű ahhoz, hogy biztosabb következtetéseket tudjunk levonni. Mindez fokozottan érvényes a kis és közepes hatású QTL-ek esetén, amelyek környezeti befolyásolhatósága sokkal nagyobb. A QTL-ek validálásának fontosságát természetesen már más kutatócsoportok is leírták korábban. Mi munkánk során a Frontana fuzárium rezisztenciájának genetikai hátterét két populáción belül, 15 epidémiái szituációban hitelesítettük, figyelembe véve az egyéb fenotípusos tulajdonságok hatását.

A Frontana/Remus populációban kapott eredményeinket összevetetve azzal, melyet STEINER ÉS MTSAI (2004) kaptak ugyanerről a növényanyagról eltérő szántóföldi kísérleti módszert alkalmazva, eltérő ökológiai körülmények között, arra jutottunk, hogy a két eredmény sor meglehetősen jó egyezést mutat. A 2B (*Xs13m18_5-Xs12m18_8*), 3A, 4B, 5A, 6B kromoszómákon azonosított I. típusú rezisztencia QTL-ek, és a 2B kromoszóma *Xgwm526* markerénél azonosított II. típusú rezisztencia QTL volt azonos a két adatsorban, azaz validálható a két ökológiai körülményben. Az általuk térképezett QTL-ek közül az 1B, 2A, 3B kromoszómákon lévő Remus eredetűek nem voltak igazolhatóak a mi szántóföldi adatainkkal, ami arra enged következtetni, hogy különböző környezetben a fogékony szülőtől származó rezisztencia QTL-ek ebben az esetben instabilak voltak.

A szegedi kísérletben vizsgáltuk a szemfertőzöttséget is, melynek eredményeként azonosítottunk olyan QTL-eket melyek csak FDK-val, vagy FDK-val és FHB-val is kapcsolatosak voltak, ami azért is fontos, mert korábban a fuzáriumról szóló irodalomban nem ismertettek Frontana eredetű FDK rezisztenciáért felelős QTL-eket.

Fuzárium rezisztencia QTL-eket a 2B kromoszómán SCHMOLKE ÉS MTSAI (2005) és SRINIVASACHARY ÉS MTSAI (2008) is azonosítottak. Ez utóbbi dolgozatban az általunk *Xs13m18_5* és *Xs12m18_8* markerekkel határolt régiót növénymagassággal kapcsoltnak is leírták.

A kalászfuzárium rezisztenciával kapcsolt QTL a 2D kromoszómán a *Xgwm261* marker régiójában nem volt azonosítható korábban STEINER ÉS MTSAI (2004) fenotípusos adataival. HANDA ÉS MTSAI (2008) azonban megerősítette ennek a régióknak a kapcsoltságát fuzárium rezisztenciával, sőt növénymagassággal is.

STEINER ÉS MTSAI (2004) a 2D kromoszómán virágzási időponttal kapcsoltan írtak le QTL-t. Ez a régió egybe esik azzal, amit mi a kalászoslási időponttal kapcsoltunk azonosítottunk és amelyet YANG ÉS MTSAI (2005), valamint MARDI ÉS MTSAI (2005) *Fusarium* rezisztenciát kódoló szakasznak írt le. Ez utóbbi összefüggés hátterében azonban valószínűleg nem valódi rezisztencia QTL-ek, hanem eltérő szántóföldi tesztelési metodika áll.

A 3A kromoszóma *Xgwm720-Xgwm779* markerek régiója nem csak a mi (és az osztrák) validálási eredményink szerint kapcsolt a *Fusarium* rezisztenciával, hanem BREZONSKY ÉS MTSAI (2007) és MARDI ÉS MTSAI (2006) is közölte, mint Frontana eredetű QTL, ami nem volt kapcsolatban egyéb fenotípusos tulajdonsággal.

A 4B kromoszóma *Xgwm375* és *Xs13m18_9* markerek közötti FHB rezisztenciával kapcsolt régiója szintén azonos volt a STEINER ÉS MTSAI (2004) által közölttel, habár ők növénymagassággal is összefüggőnek találták.

A két gyakran publikált FHB rezisztencia QTL hatását is detektáltuk a Frontana/Remus populációban. Az 5A kromoszóma *Xgwm293-Xs24m19_5* markerek közötti régióját, valamint a 6B kromoszóma *Xs13m14_10-Xgwm219* markerek közötti régióját többek

között STEINER ÉS MTSAI (2004) is leírták korábban. Az általunk térképezett legnagyobb hatású 7B (*Xs12m25_2-Xgwm46*) kromoszómán elhelyezkedő FHB és FDK rezisztencia QTL-t azonban nem írták le az előbb említett dolgozatban. SCHMOLKE ÉS MTSAI (2005) azonban a mi adatainkkal egybehangzó eredményeket kapott, tehát nem csak FHB ellenállósággal, hanem növénymagassággal is kapcsolnak vélte ezt a régiót.

A három kalászolási időponttal kapcsolt QTL közül csak az utóbb említett 7B kromoszómán található volt átfedésben azzal, melyet FHB rezisztenciával kapcsolnak találtunk. Az 1A és 2D kromoszómán elhelyezkedő régiók nem mutattak ilyen jellegű összefüggést annak ellenére, hogy a különböző fertőzési időpontokban kezelt növények FHB és FDK értékei között szignifikáns különbséget mutattunk ki, és a kalászolási időpont összefüggést mutatott a korrelációanalízis során a fuzárium rezisztenciával. Ez alapján elmondható, hogy a populációban fellépő fenotípusos hatások nem befolyásolták jelentősen a kísérlet eredményeit.

A Mini Manó/Frontana populációban már azokra a kromoszómákra fókuszáltunk, melyeken korábban Frontana eredetű FHB rezisztencia QTL-t írtak le. Ilyen volt a 3A, 3B, 5A, 6B és a 7A kromoszóma. Eredményink szerint stabil és erős kapcsoltságot véltünk felfedezni az 5A (*Xgwm293*) és 6B (*Xgwm88-Xgwm644*) kromoszóma egyes régiói és a fuzárium adatok között. Ez a kapcsoltság jelen volt az FHB és FDK adatoknál is.

Annak ellenére, hogy virágzási időpont tekintetében homogénebb populációban vizsgáltuk a Frontana eredetű fuzárium rezisztencia QTL-eket szignifikáns különbséget véltünk felfedezni a különböző fertőzési időpontú csoportok között. Mindez nem jelentkezett a térképezés eredményében, mivel a rezisztencia QTL-ek nem mutattak átfedést azokkal a szakaszokkal, melyek a kalászolási időponttal lettek volna kapcsolatosak.

Az előbbi megállapítás azonban nem igaz a növénymagasságot illetően, mellyel kapcsolt régiót azonosítottunk az 5A azon kromoszómaszakaszán, ahol FHB és FDK rezisztencia QTL-t detektáltunk. Erre a megállapításra jutott STEINER ÉS MTSAI (2004) és mi is a Frontana/Remus populáció vizsgálata során. Eredményink megerősítették GERVAIS ÉS MTSAI (2003) megállapítását is, miszerint az előbb említett szakaszon két független QTL van: egy fuzárium rezisztenciával és egy növénymagassággal kapcsolt.

A Frontana eredetű 6B kromoszóma fuzárium rezisztenciát kódoló szakaszának (irodalomban *Fhb2*-ként említett szakasz) hatását a Mini Manó/Frontana populációban is sikerült megerősítenünk az után, hogy már Frontana/Remus populációban mi és az osztrák kutatócsoport is azonosította (STEINER ÉS MTSAI, 2004)

További QTL-t azonosítottunk növénymagasságra a 3B kromoszóma azon régióján, melyet korábban fuzárium rezisztenciával kapcsolatban már többen leírtak, és *Fhb1* QTL-nek nevezték el (WALDRON ÉS MTSAI 1999, CUTHBERT ÉS MTSAI 2006). Azonban az *Fhb1*, ill. az itt 3B kromoszómán azonosított QTL azonossága kétséges. Ezt támasztja alá az is, hogy az *Fhb1* terjedéssel szembeni nagyhatású QTL (2. rezisztenciatípus), míg a Frontana QTL 1-es rezisztenciatípusú QTL-ekkel rendelkezik (Steiner et al. 2004),

A saját eredményeink és STEINER ÉS MTSAI (2004) által publikált adatok alapján a Frontana/Remus populációban több környezetben is hatásos volt a 3A kromoszómán lévő fuzárium rezisztencia QTL, melynek létezését a Mini Manó/Frontana populációban nem lehetett igazolni annak ellenére, hogy már többen leírták, mint Frontana eredetű QTL (MARDI ÉS MTSAI, 2006; SRINIVASACHARY ÉS MTSAI, 2008).

Munkánk során arra a következtetésre jutottunk, hogy a Frontana/Remus populációban az osztrák kutatócsoport (IFA-Tulln) és az általunk (CRC-Szeged) alkalmazott szántóföldi fuzárium rezisztenciatesztelési metodika megfelelő a térképezési munkákhoz, mivel a két csoport eredményei nagyrészt egybevághóak voltak.

Továbbá validáltunk két olyan Frontana eredetű fuzárium rezisztencia QTL-t, mely jelen volt mindkét populációban, az összes kísérleti körülmény során. A 6B kromoszómán

elhelyezkedő nagyhatású FHB és FDK rezisztencia QTL-hez legközelebbi marker az *Xgwm644*, az 5A kromoszómán lévőhöz pedig az *Xgwm293* SSR marker volt. Eredményeink szerint a búzanemesítés során markerekkel támogatott szelekcióra alkalmazható az előbb említett két marker. Mindazonáltal a fuzárium ellenállóság hátterében nem egy, vagy két gén vesz részt, hanem több kis-, vagy közepes hatású gén kölcsönhatásaként alakul ki, melyek a morfológiai tulajdonságokkal is kapcsolatosak lehetnek.

Köszönetnyilvánítás: Ez a munka az FP5 FUCOMYR, az FP7 MYCORED projektek és a DEAK Zrt. támogatásával jött létre.

IRODALOMJEGYZÉK

- Anderson, J. A., Stack, R. W., Liu, S., Waldron, B. L., Fjeld, A. D., Coyne, C., Moreno-Sevilla, B., Fetch, J. M., Song, Q. J., Cregan, P. B. & Froberg, R. C. (2001) DNA markers for Fusarium head blight resistance QTLs in two wheat populations. *Theoretical and Applied Genetics*, 102: 1164-1168.
- Berzonsky, W.A., Gebhard, B.L., Gamotin, E., Leach, G.D., Ali, S. (2007) A reciprocal backcross monosomic analysis of the scab resistant spring wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivar, 'Frontana'. *Plant Breeding* 126: 234-239.
- Békési P. (2010) Ismét a kalászfuzárióziszról. *Agrofórum* 1: 53-55. p
- Buerstmayr, H., Ban, T. & Anderson, J. A. (2009) QTL mapping and marker-assisted selection for Fusarium head blight resistance in wheat: a review. *Plant Breeding*, 128: 1-26.
- Buerstmayr, H., Lemmens, M., Hartl, L., Doldi, L., Steiner, B., Stierschneider, M. & Ruckebauer, P. (2002) Molecular mapping of QTLs for Fusarium head blight resistance in spring wheat. I. Resistance to fungal spread (type II resistance). *Theoretical and Applied Genetics*, 104: 84-91.
- Buerstmayr, H., Steiner, B., Hartl, L., Griesser, M., Angerer, N., Lengauer, D., Miedaner, T., Schneider, B. & Lemmens, M. (2003) Molecular mapping of QTLs for Fusarium head blight resistance in spring wheat. II. Resistance to fungal penetration and spread. *Theoretical and Applied Genetics*, 107: 503-508.
- Cuthbert, P. A., Somers, D. J., Thomas, J., Cloutier, S. & Brule-Babel, A. (2006) Fine mapping Fhb1, a major gene controlling fusarium head blight resistance in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 112: 1465-1472.
- Deák T. (2006) Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, 382. p
- Draeger, R., Gosman, N., Steed, A., Chandler, E., Thomsett, M., Srinivasachary, Schondelmaier, J., Buerstmayr, H., Lemmens, M., Schmolke, M., Mesterhazy, A. & Nicholson, P. (2007) Identification of QTLs for resistance to Fusarium head blight, DON accumulation and associated traits in the winter wheat variety Arina. *Theoretical and Applied Genetics*, 115: 617-625.
- Gervais, L., Dedryver, F., Morlais, J. Y., Bodusseau, V., Negre, S., Bilous, M., Groos, C. & Trotet, M. (2003) Mapping of quantitative trait loci for field resistance to Fusarium head blight in an European winter wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 106: 961-970.
- Gupta, P. K., Langridge, P. & Mir, R. R. (2010) Marker-assisted wheat breeding: present status and future possibilities. *Molecular Breeding*, 26: 145-161.
- Handa, H., Namiki, N., Xu, D. & Ban, T. (2008) Dissecting of the FHB resistance QTL on the short arm of wheat chromosome 2D using a comparative genomic approach: from QTL to candidate gene. *Molecular Breeding*, 22: 71-84.

- Lemmens, M., Scholz, U., Berthiller, F., Dall'Asta, C., Koutnik, A., Schuhmacher, R., Adam, G., Buerstmayr, H., Mesterhazy, A., Krska, R. & Ruckebauer, P. (2005) The ability to detoxify the mycotoxin deoxynivalenol colocalizes with a major quantitative trait locus for fusarium head blight resistance in wheat. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 18: 1318-1324.
- Liu, S., Abate, Z. A., Lu, H., Musket, T., Davis, G. L. & McKendry, A. L. (2007) QTL associated with Fusarium head blight resistance in the soft red winter wheat Ernie. *Theoretical and Applied Genetics*, 115: 417-427.
- Mardi, M., Buerstmayr, H., Ghareyazie, B., Lemmens, M., Mohammadi, S. A., Nolz, R. & Ruckebauer, P. (2005) QTL analysis of resistance to Fusarium head blight in wheat using a 'Wangshuibai'-derived population. *Plant Breeding*, 124: 329-333.
- Mardi, M., Pazouki, L., Delavar, H., Kazemi, M. B., Ghareyazie, B., Steiner, B., Nolz, R., Lemmens, M. & Buerstmayr, H. (2006) QTL analysis of resistance to Fusarium head blight in wheat using a 'Frontana'-derived population. *Plant Breeding*, 125: 313-317.
- McCartney, C. A., Somers, D. J., Fedak, G. & Cao, W. (2004) Haplotype diversity at fusarium head blight resistance QTLs in wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 109: 261-271.
- Mesterhazy, A. (1985) Effect of seed production area on the seedling resistance of wheat to Fusarium seedling blight. *Agronomie*, 5: 491-497.
- Mesterhazy, A. (1987) Selection of head blight resistant wheats through improved seedling resistance. *Plant Breeding*, 98: 25-36.
- Mesterhazy, A. (1995) Types and components of resistance to Fusarium head blight of wheat. *Plant Breeding*, 114: 377-386.
- Nyquist, W. E. (1991) Estimation of heritability and prediction of selection response in plant-populations. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 10: 235-322.
- Purnhauser, L., Bona, L. & Lang, L. (2011) Identification of Sr31 and Sr36 Stem Rust Resistance Genes in Wheat Cultivars Registered in Hungary. *Cereal Research Communications*, 39: 53-66.
- Roder, M. S., Korzun, V., Wendehake, K., Plaschke, J., Tixier, M. H., Leroy, P. & Ganal, M. W. (1998) A microsatellite map of wheat. *Genetics*, 149: 2007-2023.
- Ruckebauer, P., Buerstmayr, H. & Lemmens, M. (2001) Present strategies in resistance breeding against scab (Fusarium spp.). *Euphytica*, 119: 121-127.
- Schmolke, M., Zimmermann, G., Buerstmayr, H., Schweizer, G., Miedaner, T., Korzun, V., Ebmeyer, E. & Hartl, L. (2005) Molecular mapping of Fusarium head blight resistance in the winter wheat population Dream/Lynx. *Theoretical and Applied Genetics*, 111: 747-756.
- Schroeder, H.W., and Christensen, J.J. (1963) Factors affecting resistance of wheat to scab caused by *Gibberella zeae*. *Phytopathology* 53:831-838.
- Salameh, A., Buerstmayr, M., Steiner, B., Neumayer, A., Lemmens, M. and Buerstmayr, H. (2010) Effects of introgression of two QTL for fusarium head blight resistance from Asian spring wheat by marker-assisted backcrossing into European winter wheat on fusarium head blight resistance, yield and quality traits. *Mol Breeding Online First*TM, 2 September 2010.
- Singh, R. P., Ma, H. & Rajaram, S. (1995) Genetic-analysis of resistance to scab in spring wheat cultivar Frontana. *Plant Disease*, 79: 238-240.
- Somers, D. J., Fedak, G. & Savard, M. (2003) Molecular mapping of novel genes controlling Fusarium head blight resistance and deoxynivalenol accumulation in spring wheat. *Genome*, 46: 555-564.

-
- Somers, D. J., Isaac, P. & Edwards, K. (2004) A high-density microsatellite consensus map for bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Theoretical and Applied Genetics*, 109: 1105-1114.
 - Srinivasachary, Gosman, N., Steed, A., Faure, S., Bayles, R., Jennings, P. & Nicholson, P. (2008) Mapping of QTL Associated with Fusarium Head Blight in Spring Wheat RL4137. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding*, 44: 147-159.
 - Steiner, B., Lemmens, M., Griesser, M., Scholz, U., Schondelmaier, J. & Buerstmayr, H. (2004) Molecular mapping of resistance to Fusarium head blight in the spring wheat cultivar Frontana. *Theoretical and Applied Genetics*, 109: 215-224.
 - Szabo-Hever, A., Toth, B., Lehoczki-Krsjak, S. & Mesterhazy, A. (2008) Mapping of FHB resistance QTLs in the Mini Mano/Frontana and Frontana/Remus DH populations. *Cereal Research Communications*, 36: 271-275.
 - VanGinkel, M., VanderSchaar, W., Yang, Z. P. & Rajaram, S. (1996) Inheritance of resistance to scab in two wheat cultivars from Brazil and China. *Plant Disease*, 80: 863-867.
 - Van Ooijen, J.W. and Voorrips, R.E. (2001) JoinMap Version 3.0: Software for the calculation of genetic linkage maps. Plant Research International, Wageningen, the Netherlands.
 - Van Ooijen, J.W. (2004) MapQTL Version 5: Software for the mapping of quantitative trait loci in experimental populations. Plant Research International, Wageningen, the Netherlands.
 - von der Ohe, C., Ebmeyer, E., Korzun, V. & Miedaner, T. (2010) Agronomic and Quality Performance of Winter Wheat Backcross Populations Carrying Non-Adapted Fusarium Head Blight Resistance QTL. *Crop Science*, 50: 2283-2290.
 - Waldron, B. L., Moreno-Sevilla, B., Anderson, J. A., Stack, R. W. & Froberg, R. C. (1999) RFLP mapping of QTL for fusarium head blight resistance in wheat. *Crop Science*, 39: 805-811.
 - Yang, Z. P., Gilbert, J., Fedak, G. & Somers, D. J. (2005) Genetic characterization of QTL associated with resistance to Fusarium head blight in a doubled-haploid spring wheat population. *Genome*, 48: 187-196.
 - Yu, J. B., Bai, G. H., Cai, S. B. & Ban, T. (2006) Marker-assisted characterization of Asian wheat lines for resistance to Fusarium head blight. *Theoretical and Applied Genetics*, 113: 308-320.

CLEARFIELD TECHNOLOGIA A NAPRAFORGÓ TERMESZTÉSÉBEN

¹KRISTÓ ISTVÁN, ¹MAKÓ ISTVÁN, ²GAZDAGNÉ TORMA MÁRIA¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.²BASF Hungária Kft., 1132 Budapest, Váci út 30.
kristo@mgk.u-szeged.hu**ABSTRACT - Clearfield technology in the sunflower cultivation**

Sunflower is one of the most important cultivated plants in Hungary. We carried out our research in 2009 with eight imidazolinone hybrids and one conventional variety in order to compare the efficiency and selectivity of Clearfield technology to the conventional system. In the trial the Clearfield hybrids were treated by 3,5 l/ha Wing-P (pre) and 1,2 l/ha Pulsar 40 SL(post). The plot of the conventional variety was sprayed by 4,0 l/ha Wing-P and 0,5 l/ha Goal Duplo (pre). Wing-P also had a poor effect because of the lack of rain. Pulsar 40 SL gave an excellent result against the 2-6 leaves of monocotyledonous and the dicotyledonous weeds. Only the well-developed *Hibiscus trionum* survived the treatment. The combination of Wing-P and the Goal Duplo herbicide provided poor result against the characteristic weeds of the experimental area because of the lack of rain. Oxifluorfen with contact effect burned the leaves of the sunflower.

Kulcsszavak: napraforgó, terméshozam, gyomszabályozás, imidazolinon, clearfield technológia

Keywords: sunflower, yield, weed control, imidazolinone, clearfield technology

BEVEZETÉS

A napraforgó termesztés jövedelmezősége a termesztéstechnológiai elemek összességétől függ. A lehető legnagyobb termésátlag és legjobb minőség eléréséhez kedvező körülményeket kell kialakítani a napraforgónak, ennek egyik legfontosabb alappillére a gyomirtás. Ez történhet agrotechnikai, biológiai, mechanikai, kémiai és integrált módszerrel.

A napraforgó gyomflórájára vetésidejéből és széles sortávjából adódóan leginkább a melegigényes, T4-es, egy- és kétszikű, illetve az évelő növények a jellemzőek (BABRIK és PÖDÖR, 2009). Az egyszikű, egyéves gyomok közül leggyakrabban a kakaslábű (*Echinochloa crus-galli*) gyomosít. A muharfélék gyomborítása kisebb, mint a kakaslábűé. Ennek egyik oka, hogy a muharfélék (*Setaria spp.*) melegigényesebb gyomnövények, kelésükkor a napraforgó már rendszerint árnyékol. Egyes táblákon a gyomköles (*Panicum sp.*) is megjelenhet. A magról kelő kétszikűek közül országosan legnagyobb területen a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) gyomosít, de jelentékenyek a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a szerbtövis (*Xanthium sp.*) fajok is (HOFFMANNÉ PATHY, 2009). A nehezen irtható gyomok mellett folyamatosan jelen vannak a disznóparéj (*Amaranthus spp.*), a libatop (*Chenopodium spp.*) és a keserűfű (*Polygonum spp.*) fajok is. Az évelő gyomok közül igen gyakori a fenyércirok (*Sorghum halepense*) és a tarackbúza (*Agropyron repens*) károsítása. A kétszikű évelők közül a legnagyobb gondot az acat (*Cirsium arvense*), valamint a szulák (*Convolvulus arvensis*) okozza. A napraforgóban a gyomok nem csak a gyomosodásból eredően okozhatnak kárt, hanem közvetett egyéb károkat is okozhatnak. A parlagfű a fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) kórokozóját fenntartja, illetve terjeszti. A magasabb rendű növények pollenje serkenti a szürkepenészes tányérrothadás (*Botrytis cinerea*) fertőzés kialakulását (HOFFMANNÉ PATHY, 2005).

Magyarországon a napraforgó herbicides növényvédelmének egyik gyenge pontja a *Cirsium arvense* és az *Ambrosia artemisiifolia* elleni védekezés. Hazánk termőterületei

ezen növényekkel nagy mértékben fertőzöttek (NOVÁK ÉS MTSAI, 2009). A gyomok ellen való védekezés nehézkes, különösen száraz években, amikor a preemergens kezelések csapadékhány miatt rossz hatásfokkal működnek. Egy megbízhatóbb, időjárástól független technológiára van szükség. Magyarországon 2005-ben mutatták be a BASF által szabadalmaztatott Clearfield gyomirtási technológiát. A módszer alappillérei az imazamox hatóanyagra toleráns napraforgó hibridek és a Pulsar 40 SL herbicid (TECLE ÉS MTSAI 1997, TAN ÉS MTSAI 2005, PÁLFAY 2007, SALA ÉS MTSAI 2007). Alkalmazásával lehetőség nyílik célzottan, állománykezelés formájában védekezni a gyomfajok széles spektruma ellen. Publikációnk célja, hogy bemutassuk az új gyomirtási technikán alapuló rendszert. Munkánkban ismertetjük a módszer hatékonyságát és a különböző napraforgóhibridekre gyakorolt fitotoxicitását.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatunkat a Szarvasi Agrár Rt. területén, réti csernozjom talajon (humusztartalom: 4,29%, K_A 48, pH: 7,12) állítottuk be. A területre 90-90-90 kg/ha N, P és K hatóanyagot juttattak ki, talaját őszi mélysántával, majd vetés előtti kombinátorozással készítették elő. Az elővetemény kukorica volt, melynek vegyszeres gyomirtásához Motivell Turbo D-t (Motivell 1,0 l/ha + Cambio 2,0 l + Dash HC 0,6 l) használtak a kísérletet megelőző évben. A kísérletben szereplő clearfield napraforgóhibridek (LG 56.58 CL, LG 56.63 CL, ES Primis, Ollimi CL, ES Artimis, ES Florimis, NK Alego, NK Neoma) és a hagyományos fajta (Iregi csíkos) vetését 2009. április 14-én végezték.

A területen előforduló jelentősebb gyomnövényeket az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat: Jellemző gyomnövények

Gyomnövény	Latin név	Rövidítés	Életforma	Borítás (%)
Kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG	T4	5
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	DATST	T4	5
Olasz szerbttövis	<i>Xanthium italicum</i>	XANIT	T4	5
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>	ABUTH	T4	3
Szőrös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	T4	3
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	AMBAR	T4	1
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	T4	1
Varjúmák	<i>Hibiscus trionum</i>	HIBTR	T4	1
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i>	CIRAR	G3	foltokban

A kezelések során a Clearfield hibridek preemergensen 3,5 l/ha Wing-P-t, posztemergensen 1,2 l/ha Pulsar 40 SL-t kaptak. Az Iregi csíkosra preemergensen 4,0 l/ha Wing-P és 0,5 l/ha Goal Duplo lett kijuttatva. A preemergens kezelést április 15-én, a posztemergens permetezést május 25-én végeztük. A kísérletet 3 ismétlésben véletlen blokk elrendezésben állítottuk be, ahol a parcellák mérete 50 m² volt.

A vizsgálat időtartama alatti csapadék adatokat a 2. táblázat mutatja.

Értékeléskor a gyomirtó hatás gyomfajonként százalékban került kifejezésre. A fitotoxicitás értékelése a látottak alapján történt. A betakarításkor ismétlésenként 15-15 m²-ről történt a reprezentatív termés mérés. A kapott adatok feldolgozását egytényezős varianciaanalízissel végeztük.

2. táblázat: Csapadékadatok a vizsgálat időtartama alatt

Csapadék időpontja		Csapadékmennyiség (mm)
Hónap	Nap	
Április	20.	1,0
	23.	5,5
Május	13.	5,0
	28.	5,5
	30.	4,8
	31.	1,2
Június	7.	2,8
	11.	10,3
	21.	9,0
	22.	21,8
	23.	23,4
	26.	12,5
	29.	1,8
Július	2.	2,0
	3.	7,5
	4.	16,6
	7.	4,5
	11.	2,9
	17.	5,0
	19.	18,6
Augusztus	12.	14,3
	15.	7,2
	24.	5,6
	30.	6,9
	5.	1,0
	15.	2,3
Összesen:		199,0

EREDMÉNYEK

3,5 l/ha Wing-P (pre) és 1,2 l/ha Pulsar 40 SL (poszt) gyomirtó hatása

A preemergens kezelés hatására az *Echinochloa crus-galli* 80%-a elpusztult (3. táblázat). A rendkívül száraz időjárás miatt a kétszikűek közül a nagy magvú gyomnövények (*Datura stramonium*, *Abutilon theophrasti* és *Hibiscus trionum*) ellen gyenge hatékonyságot tapasztaltunk. A Wing-P a mélyről csírázó *Xanthium italicum* ellen hatástalan volt, míg az *Ambrosia artemisiifolia*-t és a *Chenopodium album*-ot gyenge-közepes eredménnyel pusztította. Az *Amaranthus retroflexus* 90%-os hatékonysággal pusztult.

A Pulsar 40 SL kezelés kiváló egy- és kétszikűölő hatást mutatott. Az *Echinochloa crus-galli* levelei a kezelést követően antociános elszíneződést mutattak, majd elpusztultak. A készítmény a kijuttatást követő első értékelés idejére a parcellákon lévő valamennyi *Datura stramonium*-ot, *Amaranthus retroflexus*-t, *Abutilon theophrasti*-t és *Chenopodium album*-ot kiirtotta. A Pulsar a jól-fejlett, 6-8 leveles *Xanthium italicum* ellen is kiváló hatékonysággal dolgozott. A gyomnövény a permetezést követő 1-2 nap múlva sárgult, növekedése leállt. Később a hajtáscsúcs barnult, majd elpusztult. A *Hibiscus trionum*

szikleveles egyedei sárgultak, majd 10-14 napon belül elpusztultak. A fejlettebb varjómák nem pusztult el, de fejlődésében jelentősen visszamaradt. A későbbiekben ezek az egyedek virágot hoztak, magot érleltek.

3. táblázat: Herbicidek gyomirtó hatása gyomfajonként

Kezelések	Dózis l/ha	Alkalmazás időpontja	Ért.	Gyomirtó hatás %							
				ECHCG	DATST	XANIT	ABUTH	AMARE	AMBAR	CHEAL	HIBTR
Wing P	3,5	Pre.	1.	80	60	0	70	90	75	75	60
			2.	98	100	100	95	100	95	99	80
Pulsar 40 SL	1,2	Poszt.	3.	95	100	100	93	100	93	98	75
			4.	93	100	100	92	100	90	95	73
Wing P + Goal Duplo	4,0 + 0,5	Pre.	1.	80	65	0	75	90	70	75	75
			2.	70	60	0	65	85	60	65	60
			3.	65	50	0	60	75	50	65	50
			4.	65	50	0	60	70	45	60	50

4,0 l/ha Wing-P (pre) + 0,5 l/ha Goal Duplo (pre) gyomirtó hatása

A gyomirtó szer kombináció az *Echinochloa crus-galli* ellen 80%-os eredményt adott, de a második értékelés idejére jelentős volt az újrakezelések aránya. A *Xanthium italicum* ellen hatástalan volt a kezelés. A kétszikűek közül az *Abutilon theophrasti*, a *Chenopodium album* és a *Hibiscus trionum* 75%-a elpusztult. A hatékonyság a napraforgó betakarítására 50-60%-ra csökkent. A *Datura stramonium* állomány kétharmada elpusztult, később új kelések jelentek meg. Az első értékeléskor az *Amaranthus retroflexus* elleni hatékonyság 90 % volt, de később jelentős újrakezelést figyeltünk meg. Az *Ambrosia artemisiifolia* 70%-os hatékonysággal pusztult, betakarításra ez 45%-ra csökkent. A kombináció a foltokban előforduló *Cirsium arvense* ellen hatástalan volt. A gyomnövény fejlődését nem akadályozta: virágot hozott, majd magot érlelt nyár közepére.

A fitotoxicitás értékelése

A preemergensen kijuttatott Goal Duploban található oxifluorfen hatóanyag a napraforgóra felerődve perzseléses tüneteket okozott. Ezeket rövid idő múlva kiheverte a kultúrnövény és tovább fejlődött (1. ábra).



1. ábra: Oxifluorfen okozta tünetek a napraforgó levelén

A posztemergensen kipermetezett Pulsar 40 SL kezelések után 1-2 nap múlva a napraforgó halványsárga színt vett fel, ez a yellow flash jelenség. A yellow flash tünetei fokozatosan enyhültek, az újabb leveleken már nem láttunk fitotoxicitást. A virágzására a napraforgó fitotoxikus tüneteket teljesen kiheverte.

A terméshozamok értékelése

2009. augusztus 24-én termésérés történt hibridenként és ismétlésenként 15 m²-en. A 3 ismétlés mérésének átlagértékeit és a varianciaanalízis eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat: Termésérés adatai 8% nedvességtartalomra számolva

Hibridek	Termés kg/15m ²			
	Kezelt	Kezeletlen kontroll	D (különbség)	SzD 5%
LG 56.58 CL	9,09	7,34	1,75	0,82
LG 56.63 CL	9,30	6,94	2,36	2,35
ES Primis	10,58	8,55	2,03	1,25
Ollimi CL	8,55	5,71	2,83	2,81
ES Artimis	9,46	7,14	2,32	2,27
ES Florimis	10,17	8,28	1,90	1,80
NK Alego	13,38	11,05	2,33	2,03
NK Neoma	11,67	9,44	2,24	2,12
Iregi csíkos	4,13	3,85	0,28	1,88

A legkisebb termést az Iregi csíkos napraforgó fajtánál kaptuk, ahol közel azonos mennyiségű termést mértünk a kezelt és a kezeletlen területen. Ennek egyértelműen az az oka, hogy a gyenge gyomirtó hatás miatt mindkét helyen erős gyomborítás alakult ki a betakarítás idejére. Valamennyi hibrid esetén szignifikáns terméseszkökenést okozott a gyomfertőzés. Az átlagos termésvesztés 22% volt, a termésvesztés 17 és 33% között alakult.

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérlet eredményeiből megállapítható, hogy a Wing-P és a Goal Duplo kombináció gyomirtó hatása gyenge-közepes, ami csapadékfüggőségükből adódik. Aszályos időjárás esetén a Wing-P a kismagvú, a talaj felső rétegéből csírázó gyomok ellen ad elfogadható eredményt, viszont hatástartama rövid. A kontakt hatású oxifluorfen hatóanyag a napraforgó levelein perzselést okozott, viszont a károsodást a növények rövid idő alatt kiheverték. A Goal Duplo filmréteg hamar lebomlik a talaj felszínén, így gyorsan megindul a gyomosodás. A kezeletlen kontroll és a gyomirtott területeken egyaránt erős gyomfertőzés alakult ki a betakarítás idejére, így a betakarított termésmennyiségek között szignifikáns különbség nem volt.

A Clearfield technológia preemergens eleme a megszokottnál gyengébb hatékonyságot biztosít a korábban említett csapadékhiány veszélye miatt. A kísérleti terület valamennyi gyomnövénye a posztemergens kezelés kezdetére közepes mértékben felszaporodott. A Pulsar 40 SL hatékonysága időjárástól független, száraz körülmények között is jól dolgozik, a 2-6 leveles kétszikű gyomok ellen kiemelkedő hatékonyságot ad és kiváló egyszikűirtó hatással rendelkezik. Egyedül a *Hibiscus trionum* bizonyult ellenfélnek, fejlettebb példányai kiheverték a gyomirtóhatást. A Pulsar 40 SL állománykezelése után 1-2 nappal valamennyi napraforgó hibrid halványsárga színt vett fel, de ezt a virágzás idejére teljesen kiheverték. Ez a hátrányos fitotoxikus hatás várhatóan kiküszöbölhető a homozigóta hibridek megjelenésével. Fontos megjegyezni, hogy a nem imidazolinon ellenálló napraforgók a Pulsar 40 SL hatására elpusztulnak.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Babrik Zs., Pődör R. (2009): A napraforgó gyomirtása. *Mezőhír. Növénytermesztés melléklet.* 13. (3): 58.
2. Hoffmanné Pathy Zs. (2005): A napraforgó vegyszeres gyomirtása. *Növényvédelem* 7 (41): 334-335.
3. Hoffmanné Pathy Zs. (2009): Vegyszeres gyomirtás napraforgóban. *Mezőhír, Növényvédelem melléklet* (2): 43-45.
4. Novák R., Dancza I., Szentey L., Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik országos szántóföldi gyomfelvételezés. Ministry of Agriculture and Rural Development. Budapest, 95 pp.
5. Pálfay G. (2007): Clearfield technológia a napraforgóban. *Agrofórum* 18 (11) 38.
6. Sala C. A., Bulos M., Echarte A. M. (2007): Genetic Analysis of an Induced Mutation Conferring Imidazolinone Resistance in Sunflower. *Crop Science* 48 (5): 1817-1822.
7. Tan S., Evans R. R., Dahmer M. L., Singh B. K., Shaner D. L. (2005): Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future, *Pest Management Science* 61: 246-257.
8. Tecle B., Shaner D. L., Cunha A. D., Devine P. J., Van Ellis M. R. (1997): Comparative metabolism of imidazolinone herbicides. *In: British Crop Protection Council Proc 1997 Brighton Crop Prot Conf-Weeds, BCPC, Farnham*, pp. 605–610.

MIKROBIOLÓGIAI KÉSZÍTMÉNYEK ALKALMAZÁSA A NAPRAFORGÓ
NÖVÉNYVÉDELMEBEN¹KRISTÓ ISTVÁN, ¹ERDEI KÁLMÁN, ²MÁTÉ IMRE¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.²Vásárhelyi Róna Kft.,
6800 Hódmezővásárhely, Rárósi út 118.kristo@mgk.u-szeged.hu**ABSTRACT – Usage of microbiological products in the protection of the sunflower**

White mold is the most important disease of sunflower. We are not able to grow sunflower on the same area for 5-6 years, because of sclerotia. One of the protection methods is if we destroy the sclerotia in the soil with hiperparazita microorganisms, so we can reduce the comeback time of sunflower. We carried out our farm size researches through 3 years, with the most important sunflower hybrids of Hungary in the area of Vásárhelyi Róna Kft. We can conclude that the microbiological products (Koni, Trifender, Mico'sol) affect positively the yield of sunflower hybrids usually, but the weather (moisture) can change significantly this effect.

Kulcsszavak: napraforgó, genotípus, termés hozam, mikrobiológiai készítmények

Key words: sunflower, genotype, yield, microbiological products

BEVEZETÉS

Hazánkban a napraforgó a legfontosabb termesztett olajnövényünk. Jövőbeli jelentőségét növeli, hogy az EU napraforgóból hosszútávon importőr marad, ami kedvező piaci lehetőséget jelent a hazai termelőknek. Magyarországon vetésterülete a 80-as években 300 ezer, a 90-es években 400-500 ezer ha között változott, míg 2009-ben elérte az 535 ezer ha-t (www.fao.org).

A napraforgó legfontosabb növénykórokozó gombái a *Sclerotinia sclerotiorum*, *Plasmopara halstedii*, *Diaporthe helianthi*, *Phoma macdonaldii* és az *Alternaria helianthi* (PETRÓCZI, 1997). A napraforgótermesztés bővítésének egyik legnagyobb akadály, hogy a termesztés során a növényállományban felszaporodnak olyan talaj eredetű növénykórokozók, melyek 5-6 évig nem teszik lehetővé a visszatérést. Miközben a fenntartható mezőgazdaságot, mint kitűzött célt fenn hangoztatjuk, nagymértékben vétünk annak alappillére, a megfelelő vetésszerkezet ellen.

A napraforgó - hasonlóan több mint 400 kétszikű növényfajhoz - legjelentősebb betegsége a fehérpenészes szár- és tányérrothadás, melynek kórokozói a *Sclerotinia sclerotiorum*, a *Sclerotinia minor*, a *Sclerotinia trifoliorum* (KOHN, 1979) és a *Sclerotinia nivalis* (SAITO, 1997). A kórokozó kitartóképlete a szklerócium (FISCHL, 1995). A szklerócium a talajban, a fertőzött növényi maradványokon, illetve a vetőmaggal a kaszatok közé keveredve és a kaszatot megfertőzve annak belsejében telel át (GLITS ÉS FOLK, 2000) és marad fenn akár 4-5 évig is.

A talaj mikroszervezetei közül számos élőszkleróciumokon, ezáltal fokozatosan elpusztítva őket: természetes körülmények között 5-6 év alatt csökken olyan szintre a számuk, hogy újból biztonságosan termelhető ugyanott napraforgó. A kialakult helyzet egyik lehetséges megoldása az lenne, ha le tudnánk rövidíteni az említett visszatérési időt oly módon, hogy a fehérpenész (és egyéb betegségek) kórokozóinak kitartóképleteit természetből származó biológiai készítményekkel gyorsabban elpusztítjuk.

A biológiai készítmények használatának alapja nem a pusztítás, hanem a természet bonyolult összefüggéseinek növényvédelmi alkalmazása.

A célunk az volt, hogy megállapítsuk a hiperparazita gombákat tartalmazó készítmények milyen hatást gyakorolnak a vizsgálatba vont napraforgóhibridek növény-egészségügyi állapotára és terméshozamára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat sorozatot Hódmezővásárhelyen, a Vásárhelyi Róna Kft. területén 3 tenyészidőn át végeztük. A vizsgálati időszak csapadékadatát az 1. táblázat tartalmazza.

5. táblázat: Csapadék mennyisége (mm) a vizsgált tenyészidők alatt

Vizsgálati év	április	május	június	július	augusztus
2008	49	38	130	42	31
2009	2	12	101	55	57
2010	42	135	93	59	41

6. táblázat: Kísérleti körülmények

Vizsgálati évek	2008	2009	2010
Kísérleti terület nagysága (ha):	74	83	2,5
Talajtípus:	középkötött réti csernozjom		
Elővetemény: -a vizsgálat előtti évben -a vizsgálat előtt 2 évvel -a vizsgálat előtt 3 évvel	-napraforgó -őszi búza -kukorica	-őszi káposztarepce -őszi búza -kukorica	-őszi búza -őszi káposztarepce -őszi búza
Vizsgált hibridek száma:	19	21	10
Vetés ideje:	2008. április 4.	2009. április 3.	2010. április 20.
Vetéssűrűség: (vetőmag/ha)	52500	52500	55300
Kísérlet beállítása hibridenként:	-6 sor kontroll -6 sor Koni WG® 2 kg/ha-os dózissal kezelt a vetés után 5 nappal	-6 sor kontroll -6 sor Trifender 2 kg/ha-os dózissal kezelt a vetés után 6 nappal	-6 sor kontroll -6 sor Mico'sol készítmény 20 kg/ha-os dózissal kezelt a vetéssel egy menetben

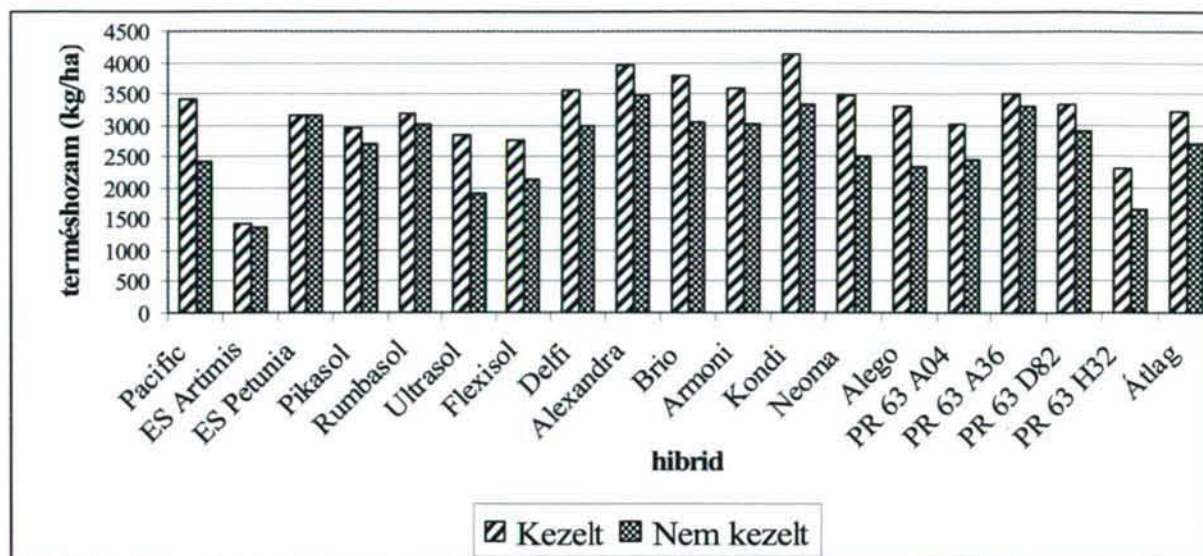
Üzemi méretű kísérletünkre olyan táblákat választottunk, melyen 2 vagy 3 évnél nem régebben termesztettek szklerotíniára fogékony növényfajt (2. táblázat). Vizsgálatunkba a ma Magyarországon leggyakrabban termesztett napraforgóhibrideket vontuk.

Betakarításkor hibridenként külön-külön a kezelt és a kezeletlen parcellákon is bemértük a learatott kaszattermés mennyiségét, majd a kapott adatokat 8%-os nedvességtartalomra korrigáltuk. 2008-ban 7, 2009-ben 15 hibridnél az olajtartalmat is bevizsgáltattuk.

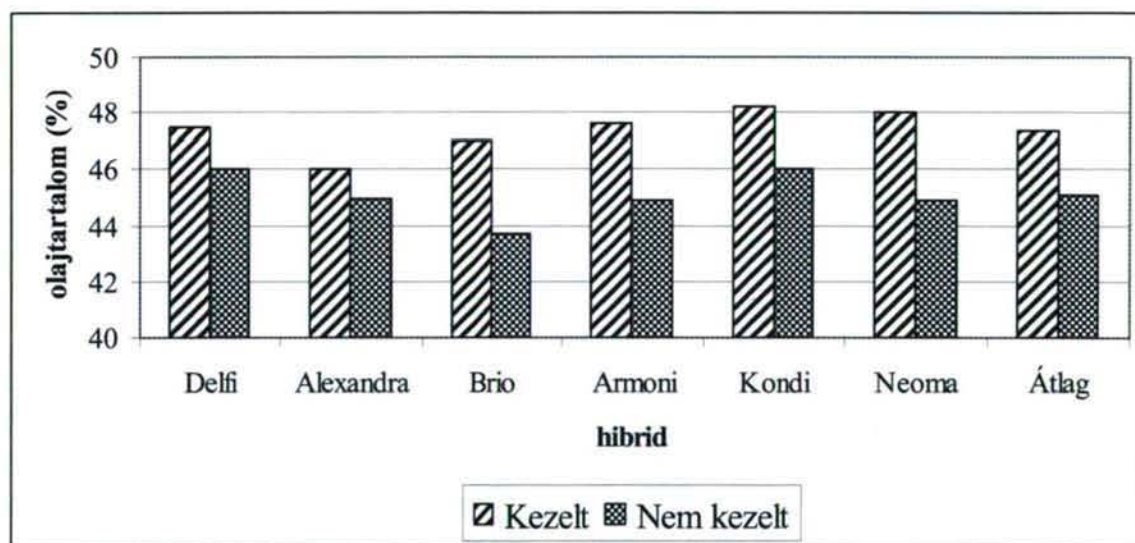
A kapott adatok értékelését és statisztikai feldolgozását kéttényezős varianciaanalízissel, Microsoft Excel program segítségével végeztük.

EREDMÉNYEK

A 2008. évi kísérlet: napraforgó hibridek vizsgálata Koni WG® kezelés hatására.



2. ábra: 2008. évi terméseredmények Koni WG® kezelés hatására



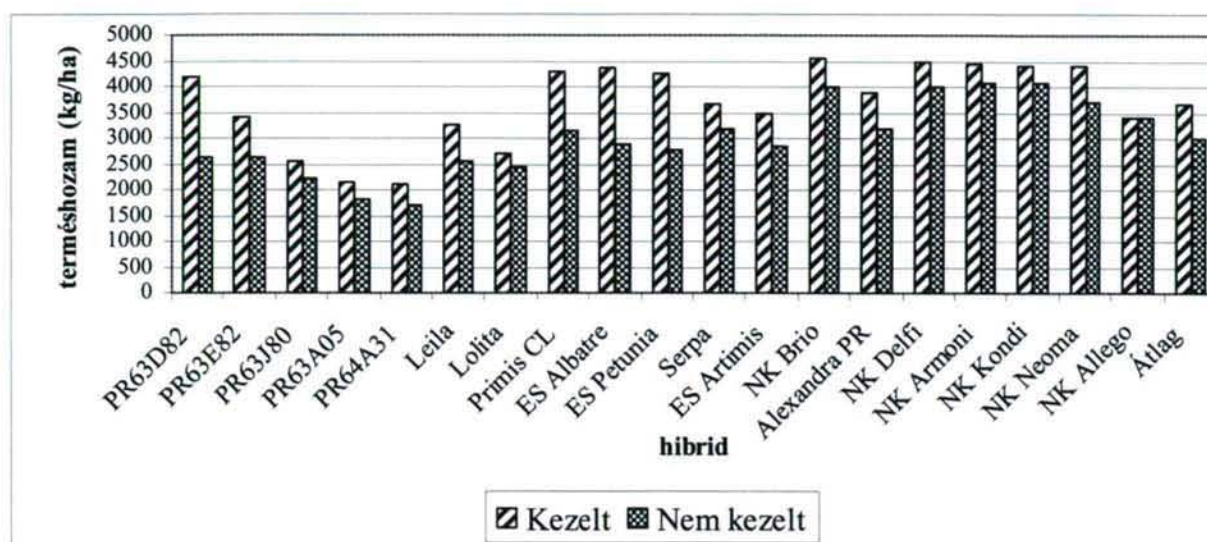
3. ábra: Koni kezelés hatására bekövetkezett olajtartalom változás

A Barolo hibrid esetén a kontroll parcella termése 57 kg/ha-ral nagyobb volt a kezelthez képest, viszont az 1. ábrán az is jól látható, hogy az összes többi hibrid magasabb hozamot adott a Koni WG®-vel történő kezelés hatására. A hibridek átlagában 524 kg/ha-al magasabb terméshozamot regisztrálhattunk a Koni WG®-vel kezelt parcellákon, mint a kezeletlen kontrollokban.

Az egyik fajtatulajdonos hibridjeinek olajtartalmát bevizsgáltattuk (2. ábra). A kezelés hatására átlagosan több, mint két százalékkal nőtt a napraforgóhibridek termésének olajtartalma.

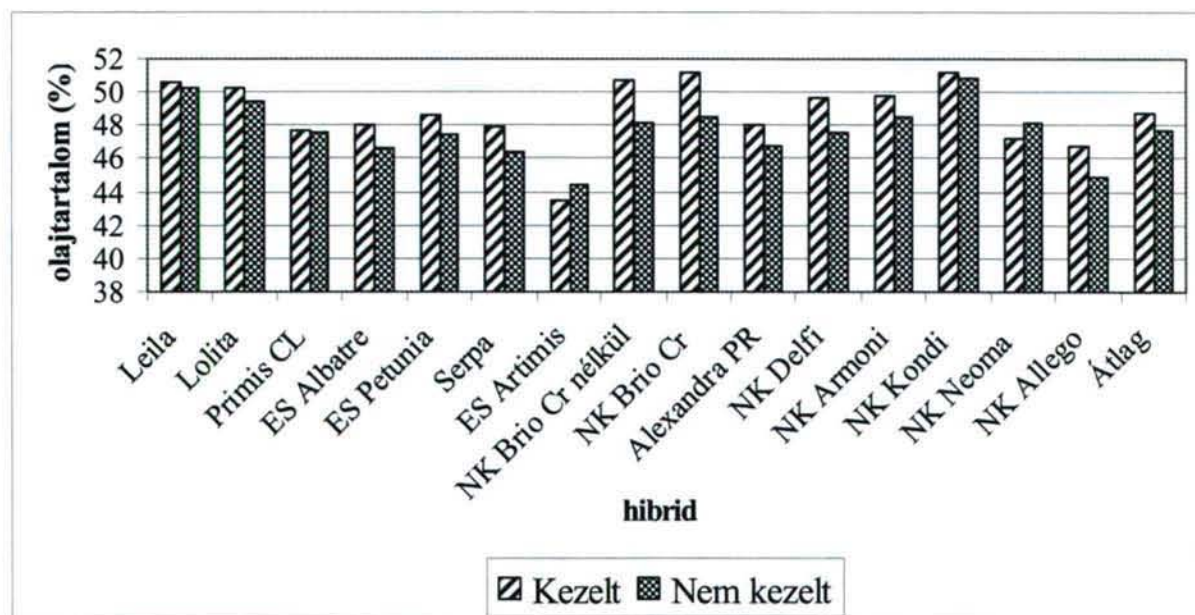
A 2009. évi kísérlet értékelése: napraforgó hibridek vizsgálata Trifender® kezelés hatására

Miután a kezelt és kezeletlen parcellák között jelentős kórtani különbséget a napraforgó tenyészideje alatt nem tapasztaltunk, meglepő volt a hibridek átlagában az a terméseredmény többlet (687 kg/ha), mely a Trifender kezelés hatására statisztikailag is kimutatható volt. A 3. ábrán megfigyelhető, hogy az NK Allego ugyanannyit adott a kezelt és a kezeletlen területen.



4. ábra: Trifender hatása a napraforgóhibridek termésére

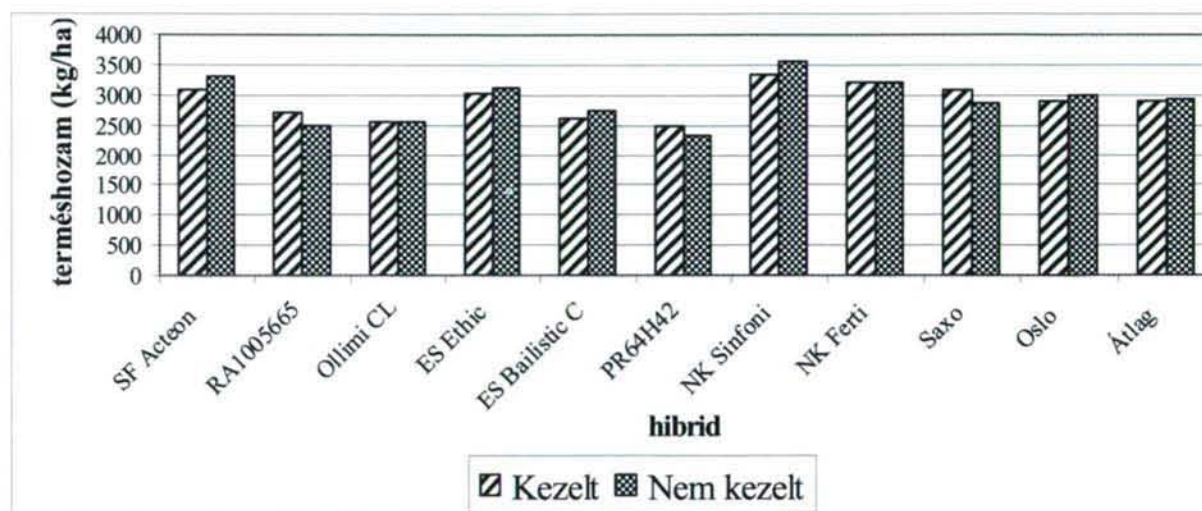
Tizenöt napraforgóhibrid termésének olajtartalmát laboratóriumban megvizsgáltattuk, az eredmények a 4. ábrán láthatók. A kaszattermés olajtartalma a Trifender kezelés hatására két hibrid (ES Artimis, NK Neoma) kivételével minden esetben magasabb volt, mint a kezeletlen kontroll parcellákon.



5. ábra: Trifender hatása a napraforgóhibridek olajtartalmára

2010. évi kísérlet értékelése: napraforgó hibridek vizsgálata Mico'sol kezelés hatására

A hibridek átlagában a kezelt és kezeletlen parcellák hozama számottevően nem különbözik (5. ábra), vagyis a hiperparazitákat tartalmazó készítmény a meglehetősen csapadékos, 2010-es esztendőben hatástalannak bizonyult. Az RA1005665, a PR64H42 és a Saxo hibridek esetén a kezelt parcellák nagyobb hozamot produkáltak, mint a kezeletlenek, ugyanakkor az SF Acteon, az ES Ethic, az ES Bailistic C, az NK Sinfoni, az NK Ferti és az Oslo hibrideknél a kontroll parcellákon mértünk magasabb hozamot.



6. ábra: Mico'sol hatása a napraforgóhibridek termésére

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálataink alapja a Vásárhelyi Róna Kft. területén végzett kísérletsorozat volt, amelyben 3 éven keresztül különböző biológiai készítmények hatását követhettük nyomon és értékelhettük a napraforgóhibridek növényvédelmében.

Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a gazdaság az Alföld legszeszélyesebb éghajlatú tájegységén gazdálkodik, ahol a csapadék évszámától függően általában kevés (2008, 2009), illetve szélsőséges mennyiségű (2010). A kísérlet megvalósítása a gazdaság előrelátását mutatja, hiszen minden gazdálkodó számára alapvető fontosságú, hogy a termőhelyéhez a legmegfelelőbb hibridet válasszon, s ahhoz alkalmazható technológiát valósítsa meg. Ezek a kísérletek biztosítják és elősegítik, hogy üzemi szinten a kiszámíthatatlan időjárási körülmények ellenére is sikeresen termesztethető legyen a napraforgó.

Mivel a napraforgó betegségeit okozó gombák jórészt a talajban, a fertőzött növényi maradványokon maradnak fenn, ezért a vetésváltás különösen fontos agrotechnikai eljárás a napraforgó növényvédelmében (PEPÓ, 2005). A kedvező piaci helyzet miatt megnövekedett napraforgóterület azonban sokszor nem teszi lehetővé a gazdálkodó számára a szakirodalomban leírt rotáció betartását, ezért kedvező lenne, ha természetből származó hiperparazita gombákat fel lehetne használni a kórokozók ellen, így le tudnánk rövidíteni az említett visszatérési időt.

A kísérletsorozatban a gazdaság területén 3 biológiai készítményt próbálhattunk ki: a Koni WG-t, ami *Coniothyrium minitans* hiperparazita gombákat, a Trifender mikrobiológiai készítményt, ami a *Trichoderma asperellum* gomba konídiumait és klamidospóráit, valamint a Mico'sol készítményt, ami a *Trichoderma harzianum* és

Coniothyrium minitans gombákon kívül *Pseudomonas putida* és *Pseudomonas fluorescens* baktériumokat is tartalmazott.

A tapasztalatok alapján a 2008-ban és 2009-ben a biológiai készítmények eredményesnek értékelhetők, mert a kezelt hibridek többségénél a termés hozam és a kaszatok olajtartalma magasabb volt, mint a kontroll területen. Ezzel szemben 2010-ben a biológiai készítmény hatása a várttól elmaradt, hiszen az időjárás egyértelműen kedvezett a kórokozónak, illetve a bőséges csapadék és a területen álló belvíz valószínűleg a kijuttatott hiperparazita mikroorganizmusok pusztulásához vezetett.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Fischl G. (1995): Napraforgó. In: Horvát J. (szerk.): A szántóföldi növények betegségei, Mezőgazda kiadó, Budapest, pp. 107-125.
2. Glits M., Folk Gy. (2000): Kertészeti növénykórtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
3. Kohn, L.K. (1979): Delimitation of the economically important plant pathogenic. *Sclerotinia* species. *Phytopathology* 69: 881-886.
4. Pepó P. (2005): Napraforgó. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztés 2. Mezőgazda kiadó Budapest, pp. 224-248.
5. Petróczi I. (1997): A napraforgó betegségei. In: Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (szerk.): Növényvédelem. Mezőgazda kiadó Budapest 211-215. p.
6. Saito I. (1997): *Sclerotinia nivalis* sp. nov. the pathogen of snow mold of herbaceous dicots in northern Japan. *Mycoscience*. 38: 227-236.
7. [www.fao.org:](http://www.fao.org/faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor) faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor
Letöltve: 2011. 08. 23.

STUDY OF THE RELATIONSHIP BACTERIZATION-SOWING PERIOD ON YIELD AND QUALITY OF PEA AND SOYBEAN IN ALMĂJ DEPRESSION

NIȚĂ SIMONA, NIȚĂ LUCIAN, DRAGOȘ MARCELA, PANAITESCU LILIANA,
LUNGU MARIUS, MIRCOV VLAD

Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timișoara
suveti_s@yahoo.com

ABSTRACT – Study of the relationship bacterization-sowing period on yield and quality of pea and soybean in Almăj Depression

The research work was carried out on a terra rossa (prelvisol), moderately eroded with the pH value of 6.00. The humus content is moderate in the first 30 cm (2.33 to 2.12%), the potassium content has high values (207.5 ppm in the Ap horizon), the mobile phosphorus content is high (63.3 to 117.3 ppm) and the nitrogen index has medium values. Trifactorial experiments were carried out in the pea culture, in which the factor A was represented by the cultivated variety (Dora, Montana and Monique), the factor B represents the influence of the bacterization with non bacterized and the factor C, the influence of the sowing time. The results varied within the investigated period between 791 kg/ha and 1603 kg/ha. For the soybean culture the experiments were organized trifactorially, the investigated factors were: factor A – the cultivated variety (Felix Neoplant and Venus), factor B - bacterizarea (nebacterizat and bacterizat) and factor C sowing period with two graduations. The yield of the researched area ranged from 1366 kg/ha to 2098 kg/ha. The researches took place in the Almăj Depression considered to be an area less favourable for the two cultures, the only leguminous cultivated being the beans. The practical implications of the research work were to create opportunities to ensure the protein needs for human and animal food consumption and to improve the crop structure and to ensure efficient rotations. The project is financed by CNCSIS and is entitled "Contributions to the development of non-polluting technologies, economically efficient for peas, soybeans and lentils, adapted to the South-Western part of the country, with effects on the reduction of protein deficiency in food".

Keywords: bacterization, sowing period, pea, soybean

INTRODUCTION

Legumes is a very important group of crops due to high protein content of grain, and some of them (peanuts and soybean) and oil content (NIȚĂ, 2004).

Legumes have a special importance because agro-phyto-technical soil nitrogen enrichment as a result of its fixation from the atmosphere through plants symbiosis with bacteria of the genus *Rhizobium*. Researches in the last decades have shown that in the nodule from the roots of leguminous plants nitrogen accumulates through the activity of the bacteria are living in these nodules. Symbiosis is dependent on endogenous and exogenous factors that ensure the function and adjustment of fixed nitrogen (NIȚĂ, 2006).

It is estimated that by using this process saves about 70% of the fertilizer applied to culture and has a beneficial effect for culture that is in turn leaving a significant amount of soil nitrogen (NIȚĂ, 2004; ȘUVEȚI, 1999).

MATERIAL AND METHOD

Experience within the village Bozovici was located on a vertic batistagnic preluvosol soil type, moderately eroded by water, very deep, with inflatable clay, very fine texture, medium loamy clay/salty clay.

Texture is not differentiated on profile being fine throughout the profile, Figure 1.

Soil reaction is slightly acidic throughout the profile with pH values between 6.00 and 6.86.

Humus is in moderate quantities in the first 50 cm (2.33 to 2.12%) and smaller quantities in the lower horizons (1.53%).

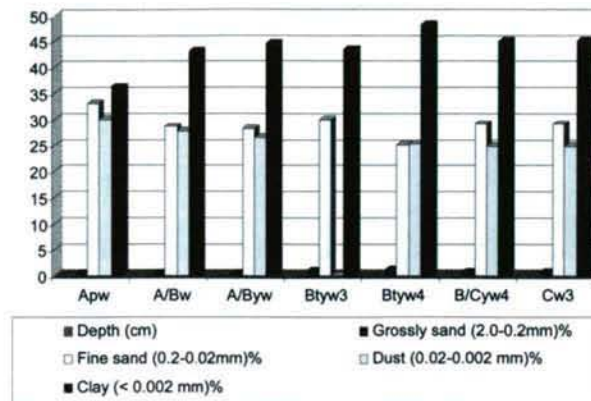


Figure 1: Soil texture

Mobile potassium content is higher with values ranging between 207.5 ppm and 182.6 ppm in the Ap horizon Btyw horizon. Mobile phosphorus content is higher with values ranging between 63.3 ppm and 117.3 ppm, and nitrogen index value is medium.

For the two cultures have been organized experiences trifactoriale in which A-factor was the cultivated variety (the peas Dora, Montana and Monique, soy Felix Neoplata and Venera), factor B - (no bacterization and bacterization) and factor C from sowing period with two graduations (Time I-March 27, the Time II - April 7).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Table 1 and the Figure 2 show the results of pea harvest in Almăj Depression. From the three varieties Montana was the first which exceeded Dora with 456 kg/ha, with a very significant difference. The results for the variety Monique are similar to those of the variety Montana the difference between the two varieties being less than 100 kg/ha. With reference to the influence of bacterization the results show the effectiveness of such technological measures, the shortfall of no bacterization being about 261 kg/ha. The time of sowing has proved important in this area. So delaying sowing from Time I to Time II recorded a loss of 93 kg/ha, without statistical significance.

Table 1: The results obtained in pea harvest at Bozovici

Factor A	Factor B	Factor C		Factor A average			
		C1-Time I	C2- Time II	Yield kg/ha	%	Difference kg/ha	Significance
A ₁ Dora	B ₁ .no bacterization	855	791	969	100	-	Mt.
	B ₂ . bacterization	1125	1106				
A ₂ Montana	B ₁ .no bacterization	1366	1232	1425	147	456	XXX
	B ₂ . bacterization	1603	1499				
A ₃ Monique	B ₁ .no bacterization	1266	1195	1350	139	381	XXX
	B ₂ . bacterization	1552	1387				

DL5% = 181 kg/ha DL1% = 239 kg/ha DL 0,1% = 351 kg/ha

Factor C average

Specification	C1- Time I	C2- Time II
Yield kg/ha	1295	1202
%	100	92
Difference kg/ha	-	-93
Significance	Mt.	-

DL5% = 192 kg/ha DL1% = 247 kg/ha DL 0,1% = 362 kg/ha

Factor B average

Specification	B ₁ .no bacterization	B ₂ . bacterization
Yield kg/ha	1118	1379.
%	100	123
Difference kg/ha	-	261
Significance	Mt	XX

DL5% = 140 kg/ha DL1% = 208 kg/ha DL 0,1% = 259 kg/ha

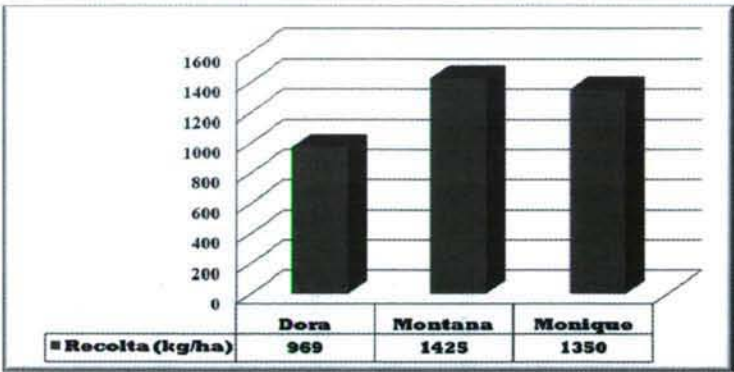


Figure 2: The results obtained in pea harvest at Bozovici

The results obtained from soybeans, in the Almăj Depression are shown in Table 2 and Figure 3. Even in a year with less favorable weather conditions this crop shows that this area meets the conditions for the extension of soybeans, the harvest being over 1700 kg/ha for Neoplata variety, and even exceeding 2000 kg/ha at Venera variety, sowing seed in the first period with bacterization.

Table 2: The results obtained in soybean harvest at Bozovici

Factor A	Factor B	Factor C		Factor A average			
		C1- Time I	C2- Time II	Yield kg/ha	%	Difference kg/ha	Significance
A ₁ Felix	B ₁ .no bacterization	1530	1366	1550	100	-	Mt.
	B ₂ . bacterization	1676	1626				
A ₂ Neoplata	B ₁ .no bacterization	1720	1551	1746	113	196	X
	B ₂ . bacterization	1955	1757				
A ₃ Venera	B ₁ .no bacterization	1813	1705	1884	125	334	XXX
	B ₂ . bacterization	2098	1919				

DL5% = 181 kg/ha DL1% = 239 kg/ha DL 0,1% = 351 kg/ha

Factor C average

Specification	C1- Time I	C2- Time II
Yield kg/ha	1802	1654
%	100	92
Difference kg/ha	-	-148
Significance	Mt.	-

DL5% = 192 kg/ha DL1% = 247 kg/ha DL 0,1% = 362 kg/ha

Factor B average

Specification	B ₁ .no bacterization	B ₂ . bacterization
Yield kg/ha	1614	1839
%	100	114
Difference kg/ha	-	225
Significance	Mt.	XX

DL5% = 140 kg/ha DL1% = 208 kg/ha DL 0,1% = 259 kg/ha

From the three varieties, Venera proved to be the best, followed by Neoplata. Bacterization of the seed led to the increasing of yield by 14%, resulting in a very significant difference of 225 kg/ha. Planting dates in the specified experimental conditions resulted in no significant differences in harvest.

These conclusions are required to be verified in future years, because of the climatic irregularities of 2010.

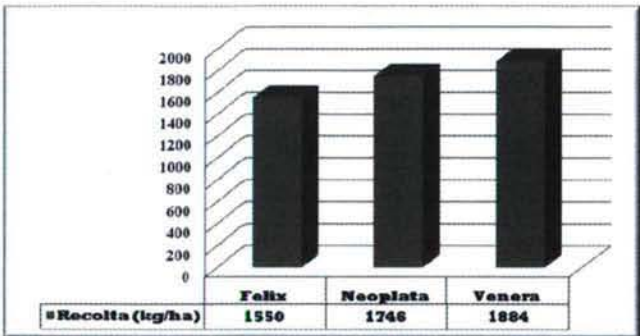


Figure 3: The results obtained in soybean harvest at Bozovici

CONCLUSIONS

1. In Almăj Depression among pea varieties studied was imposed variety Montana, which averaged over other factors investigated, the yield exceeded with 82% Dora the control variety.
2. With reference to bacterization the results show the effectiveness of such technological measures, the shortfall of no bacterization being about 261 kg/ha.
3. Among the soybean varieties studied, it was Venera whose yields were 25% greater than variety Felix, returning a difference of over 334kg/ha.
4. Bacterization of seed, averaged over the three varieties led to an increase of yield by 25%.

REFERENCES

1. Niță, S., (2004): Tehnologii de cultivare pentru cereale – leguminoase cultivate pentru boabe și plante tehnice. Eurobit Press, Timișoara, pp. 103-115.
2. Niță, S., (2006): Tehnologia culturilor de câmp. Eurobit Press, Timișoara, pp. 99-146.
3. Șuveți, S., (1999): Contribuții la tehnologia de cultivare a mazării pentru boabe. Phd thesis, U.S.A.M.V. Timișoara, Facultatea de Agricultură Romania, pp. 176-178.

THE INFLUENCE OF ORGANOMINERAL FERTILISATION ON CORN YIELD IN BANAT PLAIN

NIȚĂ SIMONA, NIȚĂ LUCIAN, JURJESCU ADELA, PANAITESCU LILIANA, LUNGU MARIUS

Banat University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Timișoara
suветi_s@yahoo.com

ABSTRACT - The influence of organomineral fertilization on corn yield in Banat Plain

The experience was conducted at the Teaching Resort of Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Timișoara, located in the Plain Banato-Crisan, Plain subunit Berecsău Bega-Timis interfluve. Research was conducted on a chernozem soil, low gleyed, formed on decarbonated loessoid deposits. On average, the temperatures recorded in the studied experimental cycle were considered favorable to the corn crop. To prove the effect of the fertilization on the corn grain yield in the experimental cycle 2007-2009 trials were conducted in which the effect of manure as well as the effect of chemical fertilizers on the hybrid Andreea were monitored. The trials were organized by the "Latin Square" method, with five variants randomly arranged, applying 20 t/ha manure and 70 kg/ha P_2O_5 constant base different doses of nitrogen. On the average of the three years, the yield results varied among 9% increase when applying 50 kg/ha N, 22% increase when applying 100 kg/ha N, 28% increase when applying 150 kg/ha N and 33% increase when applying 200 kg/ha N, compared to the control variant. At applying 1 kg N active substance the average increase of grains was of 11.24 kg grains/1kgN when applying N50, 12.12 kg grains/1 kg N when applying N100, 10.41 kg grains/1 kg N when applying N150, 10.31 kg grains/1 kg N when applying N200. Research conducted in the experimental cycle of 2008-2010 to determine the influence of the fertilisation on the corn yield in the Banat Plain lead to the conclusion that organo-mineral fertilization is a important technological link for obtaining high yields for corn.

Key words: corn, manure, nitrogen fertilization

INTRODUCTION

Corn is the third place as importance among the cultivated plants in the world. This position, in terms of agriculture, is motivated by several features, such as a large capacity (about 50% higher compared to other cereals), high ecological plasticity, is a good pre-plant for most crops, monoculture tolerate for several years, has a high coefficient of multiplication (150-400), allows for better staging of agricultural work due to late sowing, mechanized culture is 100% recovered very organic and mineral fertilizers and irrigation water, valorization of production is very varied (NIȚĂ, 2004a,b).

Corn seeds are rich in no-nitrogen extractives (68-69%), proteins (over 10%), carbohydrates (including starch 61.0%) and lipids (4.5%) (NIȚĂ, 2006).

MATERIAL AND METHOD

The experiment was conducted at the Teaching Resort of Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Timișoara, located in the Plain Banato-Crisan, Plain subunit Berecsău Bega-Timis interfluvies. Research was conducted on a chernozem soil, low gleyed, formed on decarbonated loessoid deposits.

For the climatic characterisation of the 2008-2010 experimental cycle the recordings of the Meteorological Station of Timișoara were used, and are presented in Tables 1 and 2.

Table 1: Temperatures recorded at Meteorological Station of Timisoara in the 2008-2010 experimental cycle, compared with the multiannual average

Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2008	4	6	9	13	18	23	24	23	12	11	1.2	0.1
2009	1.7	4.8	8.6	13.1	23	22.5	20.7	21	15.3	12.3	7	0.8
2010	0.3	2	7.2	16	19	21.2	24	23.7	20	12.3	8.3	4.3
Multiannual average	1.2	0.4	6	11	17	20	22	21	17	11	5.7	1.4

During the year 2008 the average temperatures were very close to the multiannual average, and were considered as favorable for the crop. The temperature values during flowering, fecundation and grain ripening were quite close to the multiannual average. In terms of thermal regime, the year 2010 was warmer than the usual, the monthly average being over the multiannual average.

On average, the temperatures recorded in the studied experimental cycle were considered favorable to the corn crop.

Table 2: Rainfall recorded at Meteorological Station of Timisoara in the 2008-2010 experimental cycle, compared with the multiannual average

Year	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2008	26	92	4	69	65	46	65	62	53	53	86	23
2009	45.7	22.6	119	61.4	62.2	230.8	61.1	29.6	67.1	25.9	53	55
2010	31	29	52	25	47	115	42	31	4	10	106	42
Multiannual average	41	40	50	67	81	60	52	46	55	55	49	48

During the year 2008, in the April-October period, the rainfall values recorded each month were close to the multiannual average. It can be observed that the autumn of 2010 had an excess in pluviometric regime to the other years.

From those presented, we can conclude that in the reference territory the pluviometric regime offers favorable conditions for the corn crop, in most years.

To prove the effect of the fertilization on the corn grain yield in the experimental cycle 2008-2010 trials were conducted in which the effect of manure as well as the effect of chemical fertilizers on the hybrid Andreea were monitored. The trials were organized by the "Latin Square" method, with five variants randomly arranged.

The studied variants were:

- V1: 20 t/ha manure + N₀P₇₀
- V2: 20 t/ha manure + N₅₀P₇₀
- V3: 20 t/ha manure + N₁₀₀P₇₀
- V4: 20 t/ha manure + N₁₅₀P₇₀
- V5: 20 t/ha manure + N₂₀₀P₇₀

RESULTS AND DISCUSSIONS

The results from the studied experimental cycle are presented in the Tables 3, 4 and 5.

Table 3: The results obtained in Banat Plain in the year 2008

Variant	Yield (kg/ha)	%	Difference	Significance
20 t/ha manure + N0P70	6150	100	-	Mt.
20 t/ha manure + N50P70	7002	113	852	X
20 t/ha manure + N100P70	7682	124	1532	XXX
20 t/ha manure + N150P70	8052	130	1902	XXX
20 t/ha manure + N200P70	8310	135	2160	XXX

DL5% = 601 kg/ha DL1% = 950kg/ha DL 0,1% = 1209 kg/ha

The yield from this year varied from 6150 kg/ha in the control variant to 8310 kg/ha in the fifth variant.

The increase caused by fertilization ranged from 13% in the second variant to 35%, in the fifth variant. The increase is statistically over the significance level.

We can conclude that in the dry year 2008, in which the fertilizers were only partially used, the grain increase at 1 kg N active substance was of 6.4 kg grains/1 kg N and 9.95 kg grains/1 kg N. The best results were recorded at N₁₀₀ dose.

Table 4: The results obtained in Banat Plain in the year 2009

Variant	Yield (kg/ha)	%	Difference	Significance
20 t/ha manure + N0P70	7010	100	-	Mt.
20 t/ha manure + N50P70	7525	107	515	X
20 t/ha manure + N100P70	8120	115	1110	XX
20 t/ha manure + N150P70	8630	123	1350	XXX
20 t/ha manure + N200P70	9050	129	2040	XXX

DL5% = 456 kg/ha DL1% = 901 kg/ha DL 0,1% = 1150 kg/ha

During this year, as the result of the favorable climatic conditions, the level of the yield was much bigger than the previous year. So, in the control variant the yield was 7010 kg/ha.

The increasing of the nitrogen dose, resulted in a yield increase of 515 kg/ha in the second variant, statistically significant, 1110 kg/ha in the third variant, statistically very significant, 1350 kg/ha and 2040 kg/ha in the fourth and fifth variant, statistically distinctive significant.

The grain increase at 1 kg N active substance was from 10.3 kg grains/1 kg N in the control variant to 11.10 kg grains/1 kg N in the third variant.

From this point of view, increasing the dose of nitrogen to 150 kg/ha and 200 kg/ha is not been justified.

In the third year of experience the yield amplitude varied from 7380 kg/ha in the control variant to 9972 kg/ha in the fifth variant.

The nitrogen fertilizers, applied on a 20 t/ha manure base increased the yield by 7 % in the second variant, by 25% in the third variant, by 31%, in the fourth variant and by 35% in the fifth variant.

Table 5: The results obtained in Banat Plain in the year 2010

Variant	Yield (kg/ha)	%	Difference	Significance
20 t/ha manure + N0P70	7380	100	-	Mt.
20 t/ha manure + N50P70	7950	107	570	X
20 t/ha manure + N100P70	9218	125	1838	XXX
20 t/ha manure + N150P70	9662	131	2282	XXX
20 t/ha manure + N200P70	9972	135	2592	XXX

DL5% = 456 kg/ha DL1% = 901 kg/ha DL 0,1% = 1150 kg/ha

As for the grain increase at 1 kg N active substance there was registered an increase of 17.04 kg/ha, when applying 50 kg N active substance. When increasing the dose, the grain increase at 1 kg/ha N active substance suffered a decrease to 15.32 kg grains/1 kg N, when applying 100 kg N active substance, 12.69 kg grains/1 kg N, when applying 150 kg N active substance, and 10.8 kg grains/1 kg N, when applying 200 kg N active substance.

CONCLUSIONS

The research conducted in the experimental cycle 2008-2010 to determine the influence of the fertilisation on the corn yield in the Banat Plain lead to the following conclusions:

5. The hybrid Andreea, used in the experience, is adapted to the area, in the climatically favorable years and in appropriate technology conditions resulting yields of 8-10 t/ha grain.
6. Applied on a 20 t/ha manure and 70 kg/ha P₂O₅ constant base, nitrogen fertilizers determined an increase in yield of 9% at applying 50kg/ha N, 22% at applying 100 kg/ha N, 28% at applying 150 kg/ha N and 33% at applying 200 kg/ha N.
7. On the chernozem soil, low gleyed, formed on decarbonated loessoid deposits, characteristic to the area in which the experience was conducted, the organo-mineral fertilization is an important technological link for obtaining high yields for corn.

REFERENCES

1. Niță, S., (2004a): Tehnologii de cultivare pentru cereale – leguminoase cultivate pentru boabe și plante tehnice. Eurobit Press, Timișoara, pp. 61-87.
2. Niță, S., (2004b): Fitotehnie. Eurobit Press, Timișoara, pp. 45-63.
3. Niță S., (2006): Tehnologia culturilor de câmp, pp. 60-88.

RESPONSE OF SOME ROMANIAN CHICKPEA CULTIVARS TO DIFFERENTIATED FERTILISATION AND TO DIFFERENT ROW DISTANCE SOWING

SEBASTIAN MOLDOVAN, GHEORGHE DAVID

Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine
Calea Aradului 119, Timișoara, Romania
sebimoldovan1835@yahoo.com

ABSTRACT - Response of some Romanian chickpea cultivars to differentiated fertilisation and to different row distance sowing

The present research aimed at improving chickpea cultivation technology, at contributing to the identification of new chickpea cultivars fit for the reference area, and at expanding chickpea cultivation. The following fertilisation rates are to be noted for their encouraging yields: $N_{50}P_{60}K_{60}$ and $N_{100}P_{60}K_{60}$, which differentiated positively in both cultivation variants, i.e. at a row distance of 30 cm and 50 cm, respectively. The lowest yield was in the Cicero 1 chickpea cultivar, i.e. 893 kg/ha, sowed at a row distance of 30 cm, in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$. Increasing row distance from 30 to 50 cm increased the yield with 14% on the average in all chickpea cultivars. The highest yield was in the variant sowed at a row distance of 50 cm, and we noted, among chickpea cultivars, the Burnas chickpea cultivar, followed by the Rodin chickpea cultivar, recently developed in Romania. The lowest yields were in the chickpea cultivar Cicero 1. Research was carried out in the area of the locality Comorîște (Caraș-Severin County); the experiments were organised on a typical clayish luvisol, on medium fine, moderately eroded argyle.

Keywords: chickpea cultivars, fertilisation rates, row distance

INTRODUCTION

Chickpea is one of the oldest grain legume crops: archaeological findings point to chickpea being cultivated some 3,000-4,000 BC, in the Mediterranean area and in the Near East (FEHER & BORCEAN 2003).

Ensuring the necessary protein at global level depends more and more on the contribution of these protein rich crops. FAO's "International Dietary Energy Consultative Group" mentions a new "green revolution, that of legumes", while the main expectation in solving the protein deficit worldwide is grain legumes.

This is the main argument in expanding the area cultivated with grain legumes in Western Romania, where there is a long-lasting tradition in the cultivation of chickpea.

From chickpea, we eat both young, green pods prepared as soups or as main dishes, and the grains, roasted and ground, that we eat in different ways: boiled, roasted, in mixture with coffee or even as coffee surrogate, as well as in different confectionary preparations, etc.

Chickpea grains are used in animal feed as grains (crushed) for equine and swine. By-products (straw) are low in nutrients, because they lignify, and the leaves shed. We do not use the green plant as fodder because of its content in oxalic and malic acids; yet the crop is often used in India and Azerbaijan to replace vinegar or to prepare different refreshing drinks.

The goal of the research was to emphasise the effect of fertilisation and of row distance on yield and on quality indicators in the chickpea cultivars *Burnas*, *Rodin* and *Cicero 1*, aiming at expanding its cultivation and at obtaining economically efficient yields.

In the research area, i.e. in the area of the locality Comorîște (Caraș-Severin County), the soil of the experimental plot was a typical clayish luvisol, on medium fine, moderately eroded argyle.

MATERIAL AND METHOD

We organised a tri-factorial experiment after the sub-divided plot method with three replicates, in which *factor A* was the chickpea cultivar, with three graduations: a_1 – the *Burnas* chickpea cultivar, a_2 – the *Rodin* chickpea cultivar and a_3 – the *Cicero 1* chickpea cultivar; *factor B* – fertilisation arte, with three graduations: b_1 – $N_0P_{60}K_{60}$, b_2 – $N_{50}P_{60}K_{60}$, b_3 – $N_{100}P_{60}K_{60}$, and *factor C* row distance, with two graduations: c_1 – 30 cm and c_2 – 50 cm.

Winter wheat was the pre-emergent crop.

The chickpea under study upon setting the experiment were: the *Burnas* chickpea cultivar and the *Rodin* chickpea cultivar, two chickpea cultivars developed in Romania in 2006 at the S.C.D.A. Teleorman, while the *Cicero 1* chickpea cultivar was developed at the I.C.C.P.T. Fundulea in 1973.

To mention that row distance was, in our experiment, 30 and 50 cm, sowing density was 60 germinable seeds per m^2 , and incorporation depth was 4-5 cm.

Sowing was done at a favourable time, i.e. when the temperature set at $4-5^{\circ}C$, which corresponds, calendaristically, to the end of March.

During vegetation, we made biometrical measurements concerning the following: plant height, number of ramifications per plant, number of pods per plant, and number of grains per pod.

Calculus of yield results was done at a moisture of 13%, according to the setting method for field experiments, and the results of biometric measurements were processed through the analysis of the statistic row of variations.

RESULTS

A synthesis of the yield results is presented in Table 1. The yields of the experimental plot ranged between 687 kg/ha (the *Cicero 1* chickpea cultivar – in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$ and at a row distance of 30 cm) and 3,062 kg/ha (the *Burnas* chickpea cultivar – in the variant $N_{100}P_{60}K_{60}$ and at a row distance of 50 cm).

Nitrogen fertilisers applied at rates of N_{50} on a fund of $P_{60}K_{60}$ increased the yield with 38%, i.e. 495 kg/ha, a very significant difference in yield. Increasing the nitrogen rate to N_{100} is fully motivated since the increase in yield (93%) is higher than in the variant fertilised with N_{50} , the difference in yield reaching 1,195 kg/ha a difference ensured statistically as very significant.

Among the biological materials we tested, the best yields ranging between 1,707 and 3,062 kg/ha were in the Romanian chickpea cultivar *Burnas* (better adapted to higher temperatures).

The chickpea cultivar *Rodin* yielded a similar mass, i.e. an average yield of 1,886 kg/ha. The lowest yield was in the chickpea cultivar *Cicero 1* (687 kg/ha) in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$ sowed at a row distance of 30 cm. Increasing row distance from 30 cm to 50 cm is motivated, the average yield in the three chickpea cultivars reaching 9% with a very significant difference of over 153 kg/ha.

Table 1: Crop results in the Comorîște area (Caraș-Severin County) (2010)

A Factor Cultivar	B Factor Nitrogen rate	C Factor Row distance (kg/ha)		Average production (kg/ha)	%	Difference (kg/ha)	Significance
		30	50				
Burnas	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	1707	1822	1765	100	-	
	N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	2224	2342	2283	129	518	xx
	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2960	3062	3011	171	1246	xxx
Rodin	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	1239	1442	1341	76	-424	00
	N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	1709	1930	1820	103	55	
	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	2397	2596	2497	141	732	xx
Cicero 1	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	687	821	754	43	-1011	000
	N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	1174	1314	1244	70	-521	00
	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	1868	2006	1937	108	172	

Dl 5% = 212 kg/ha; Dl 1 % = 389 kg/ha; Dl 0.1% = 433 kg/ha.

B Factorial averages

Nitrogen rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀
Average production (kg/ha)	1287	1782	2482
%	100	138	193
Difference (kg/ha)	-	495	1195
Significance		xxx	xxx

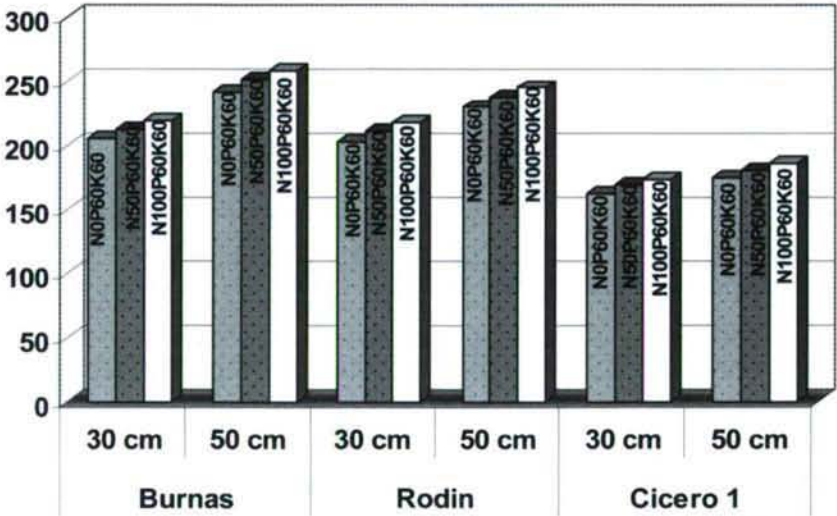
Dl 5% = 219 kg/ha; Dl 1 % = 293 kg/ha; Dl 0.1% = 385 kg/ha.

C Factorial averages

Row distance	30 cm	50 cm
Average production (kg/ha)	1773	1926
%	100	109
Difference (kg/ha)	-	153
Significance		xxx

Dl 5% = 15 kg/ha ; Dl 1 % = 28 kg/ha ; Dl 0.1% = 31 kg/ha

Figure 1 shows the variation of the mass of 1,000 grains (g), depending on chickpea cultivar, nitrogen rate, and row distance.



Row distance (cm)	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
TGM g	205,39	241,92	212,38	250,75	218,92	257,92	202,87	229,71	210,92	237,92	217,61	244,86	162,99	174,56	168,95	180,42	173,74	186,04
N rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	
Genotype	Burnas						Rodin						Cicero 1					
\bar{X}	226,71						223,98						174,45					
%	100						98						77					

Figure 1: Variation 1,000-grain weights (g), depending on chickpea cultivar, nitrogen rate, and row distance (2010)

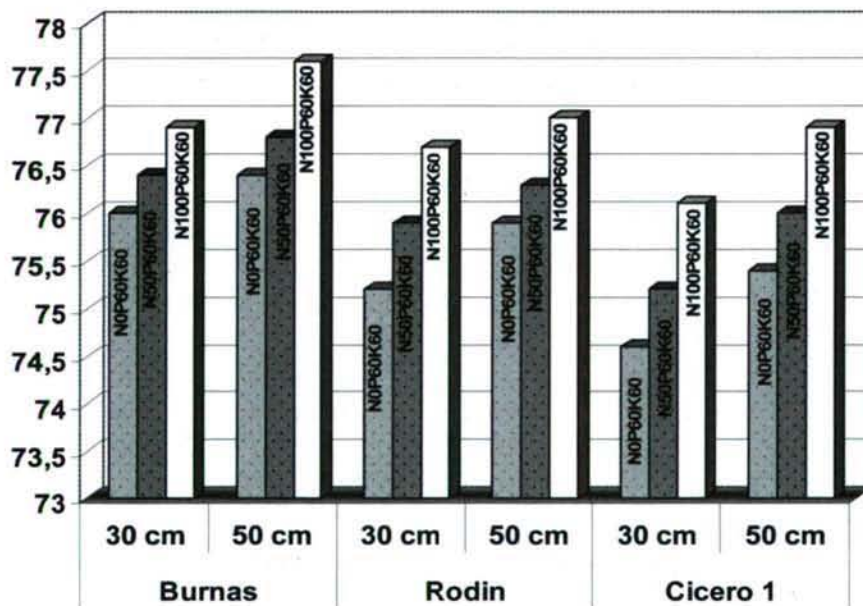
It is obvious that on all agrifunds the highest mass of 1,000 was in the chickpea cultivar Burnas, i.e. between 205.39 and 257.94 g. To note that applying a rate of N₅₀ contributed to the increase of the mass of 1,000 grains with 6-7 g in the biological experimental materials we used. The lowest values were in all chickpea cultivars in the control variant (N₀), an agrifund on which the plants filled their grains less than in the other two fertilisation rates.

Figure 2 shows the variation of the hectolitre mass kg/hl, depending on chickpea cultivar, nitrogen rate, and row distance.

Determining this weight feature of the seeds was done to see if it reflects the adjustment of a cultivar to an area given that high hectolitre mass reflects a better quality of the produce, filled grains with compact structure rich in proteins. Measurements were made exclusively on pure seed.

Results differentiate the experimental variants between 74.6 kg/hl and 77.6 kg/hl. The lowest values were in the chickpea cultivar *Cicero 1*, while the highest ones were in the chickpea cultivar *Burnas* followed by the chickpea cultivar *Rodin*.

Among agrifunds, the highest values on the agrifund fertilised with N₁₀₀P₆₀ K₆₀, while the lowest values on the control agrifund with a constant fund of P₆₀K₆₀, on which the plants developed less than on the other ones, which had a negative impact on the seed filling and maturation.



Row distance (cm)	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
HM kg/ha	76	76,4	76,4	76,8	76,9	77,6	75,2	75,9	75,9	76,3	76,7	77	74,6	75,4	75,2	76,0	76,1	76,9
Nitrogen rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₅₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₁₀₀ P ₆₀ K ₆₀	
Genotype	Burnas						Rodin						Cicero 1					
\bar{X}	76,68						76,16						75,7					
%	100						99,32						98,72					

Figure 2: Variation of the hectolitre mass kg/hl, depending on chickpea cultivar, nitrogen rate, and row distance (2010)

CONCLUSIONS

1. Results of the research carried out on the response of some chickpea cultivars pointed out that the best results were in the chickpea cultivars *Burnas* and *Rodin* in which average yields per experimental cycle were above 2,120 kg/ha.
2. Nitrogen fertilisers applied at rates of N_{50} resulted in an increase in yield of 38%. Increasing the fertiliser rate to N_{100} is motivated since there were increases of the yield of 55% compared to the fertilisation rate of N_{50} , and of 93% respectively, compared to the control variant.
3. Among the studied chickpea cultivars, to note the chickpea cultivar *Burnas* in which the average yield per fertilisation rate was above 2,350 kg/ha.
4. Increasing row distance from 30 cm to 50 cm is motivated, the increase in yield, on the average for the three chickpea cultivars reaching 9%, i.e. a very significant difference of over 153 kg/ha.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has benefited from a grant awarded by the Romanian Ministry of Education, Research, Youth and Sport, through the National Council for Scientific Research in Higher Education (PN II IDEI no. 1067/2009, project code ID-867). Title: „**DEVELOPING A CULTIVATION TECHNOLOGY IN LENTIL AND CHICKPEA IN THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS BETWEEN THE TIMIS AND CARAS AND NERA RIVERS**”. Project Manager: Prof. PhD Gheorghe David.

REFERENCES

1. Bilteanu Gh., (2003) “*Fitotehnie*”, Iași, Ed. Ion Ionescu de la Brad, vol. I.
2. Borcean I, David Gh., Borcean A., (2006) “*Tehnici de cultură și protecție a cerealelor și leguminaselor*”, Timișoara, Ed. de Vest.
3. David Gh., Pîrșan P., Imbrea Fl., (2006) “*Tehnologia plantelor de câmp-Cereale, leguminoase pentru boabe și plante tehnice*”, Timișoara, Ed. Eurobit.
4. Feher Ecaterina, Borcean, I., (2003) “*Fitotehnie, Partea I*”, Craiova, Ed. Universitaria.
5. Muntean L.S., Borcean I., Axinte M., Roman Gh., (2003) – “*Fitotehnie*”, Iași, Ed. Ion Ionescu de la Brad.
6. Pîrșan, P., (1998) “*Leguminoase pentru boabe*”, Timișoara, Ed. Mirton.

RESPONSE OF SOME ROMANIAN AND FOREIGN LENTIL GENOTYPES TO DIFFERENTIATED FERTILISATION AND TO SOWING AT DIFFERENT ROW DISTANCES

SEBASTIAN MOLDOVAN, GHEORGHE DAVID

Banat's University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine,
Calea Aradului 119, Timișoara, Roumania
sebimoldovan1835@yahoo.com

ABSTRACT - Response of some Romanian and foreign lentil genotypes to differentiated fertilisation and to sowing at different row distances

The present research aimed at improving lentil cultivation technology, at contributing to the identification of new lentil cultivars fit for the reference area and at expanding lentil cultivation. As a major importance, lentil grains represent a source of energy and nutrients having in their composition many compounds bio-beneficial for human body. Lentil grains have a high quality protein content and healthy carbohydrates (starch). Lentils also contain a lot of ballast material (fiber) which helps digestion. Lentil flour can be used in combination (10-20%) with wheat flour in bread-making. The following fertilisation rates are to be noted for their increasing yields: $N_{20}P_{60}K_{60}$ and $N_{40}P_{60}K_{60}$, which differentiated positively in both cultivation variants, i.e. at a row distance of 12,5 cm and 25 cm, respectively. The lowest yield was in the De USAMVBT lentil population, i.e. 932 kg/ha, sowed at a row distance of 12,5 cm, in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$. Establish fertilization levels and row distances those genotypes, has great importance as biological materials have been created in climatic conditions different from those in the area who have done research and that the area is assuming to be grown. Research was carried out in the area of the locality Comorîște (Caraș-Severin County); the experiments were organised on a typical clayish luvisol, on medium fine, moderately eroded argyle.

Key words: lentil genotypes, fertilisation rates, row distance.

INTRODUCTION

Ensuring the necessary protein at global level depends more and more on the contribution of protein rich crops. FAO's "International Dietary Energy Consultative Group" mentions a new "green revolution, that of legumes", while the main expectation in solving the protein deficit worldwide is grain legumes.

This is the main argument in expanding the area cultivated with grain legumes in Western Romania, where there is a long-lasting tradition in the cultivation of lentil.

A second argument is the value of these crops in terms of the content food high in essential amino acids, proteins from lentils, and very high digestibility.

Lentils are categorized as food-grade nutrition due to high content of fiber, iron, magnesium, phosphorus and protein and to very low fat content. Lentils do not contain cholesterol and bring about 110-160 kcal/100 g, depending on the cultivar (www.bioterapi.ro).

Currently lentils are used extensively on a global scale, the Asian and Mediterranean population preferred in various dishes, and is preferred by vegetarians.

The goal of the research was to emphasise the effect of fertilisation and row distance on yield and on quality indicators in the lentil cultivars 'Oana', cultivar of Spanish origin – 'Laura' and population De USAMVBT, aiming at expanding its cultivation and at obtaining economically efficient yields.

In the research area, i.e. in the area of the locality Comorîște (Caraș-Severin County), the soil of the experimental plot was a typical clayish luvisol, on medium fine, moderately eroded argyle.

MATERIAL AND METHOD

We organised a tri-factorial experiment after the sub-divided plot method with three replicates, in which *factor A* was the lentil cultivar, with three graduations: a_1 - the Oana lentil cultivar, a_2 - the Laura lentil cultivar and a_3 - the De USAMBVT lentil population; *factor B* - fertilisation mode, with three graduations: b_1 - $N_0P_{60}K_{60}$, b_2 - $N_{20}P_{60}K_{60}$, b_3 - $N_{40}P_{60}K_{60}$, and *factor C* row distance, with two graduations: c_1 - 12.5 cm and c_2 - 25 cm.

Winter wheat was the pre-emergent crop.

The lentil genotypes under study upon setting the experiment were: the 'Oana' lentil cultivar the 'Laura' lentil cultivar, and the De USAMVBT population.

It is worth mentioning that all lentil genotypes belong to the species *Lens culinaris microsperma*.

Sowing was done in the second decade of March, the row distances were 12.5 cm and 25 cm, with a density of 250-270 germinal seeds/m² and sowing depth was 4-5 cm.

During vegetation biometric measurements were made concerning plant height, the number of ramifications per plant, number of pods per plant, number of grains per pod.

Yield results were calculated at 13% moisture, according to the setting method of the experiments in the field, and biometric measurement results were interpreted through the analysis of the statistic set of variations.

RESULTS

A synthesis of the yield results is presented in Table 1. The yields of the experimental plot ranged between 932 kg/ha (the De USAMBVT lentil population - in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$ and at a row distance of 12.5 cm) and 1.866 kg/ha (the Oana lentil cultivar - in the variant $N_{20}P_{60}K_{60}$ and at a row distance of 25 cm).

Nitrogen fertilisers applied at rates of N_{20} on a base of $P_{60}K_{60}$ increased the yield with 8%, i.e. 112 kg/ha, resulting in a distinctly significant difference in yield. Increasing the nitrogen rate to N_{40} is not motivated since the increase in yield (4%) is lower than in the variant fertilized with N_{20} , the difference of 59 kg/ha is meaningless.

Among the biological materials we tested, the best yields ranging between 1.573 and 1.866 kg/ha were in the Romanian lentil cultivar Oana (better adapted to higher temperatures and climatic condition in this area).

The lentil cultivar Laura - Spanish origin yielded a similar mass, i.e. an average yield of 1.528 kg/ha.

The lowest yield was in the lentil population De USAMBVT (932 kg/ha) in the control variant $N_0P_{60}K_{60}$ sowed at a row distance of 12.5 cm.

Increasing row distance from 12.5 cm to 25 cm is motivated, the average increase in yield in the three lentil cultivars reaching 12% with a very significant difference of over 159 kg/ha.

Table 1: Crop results in the Comorîște area (Caraș-Severin County, 2010)

A Factor Cultivar	B Factor Nitrogen rate	C Factor Row distance (kg/ha)		Average production (kg/ha)	%	Difference (kg/ha)	Significance
		12,5	25				
Oana	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	1573	1713	1643	100	-	
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	1692	1866	1779	108	136	
	N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	1593	1818	1706	103	59	
Laura	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	1375	1552	1464	89	- 179	0
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	1479	1686	1583	96	- 60	
	N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	1442	1630	1536	93	- 107	
De USAMVBT	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	932	1030	981	59	- 662	000
	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	1001	1125	1063	64	- 580	00
	N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀	977	1078	1028	62	- 615	000

DI 5% = 144 kg/ha; DI 1 % = 264 kg/ha; DI 0,1% = 586 kg/ha.

B Factorial averages

Nitrogen rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀	N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀
Average production (kg/ha)	1363	1475	1422
%	100	108	104
Difference (kg/ha)	-	112	59
Significance		XX	X

DI 5% = 55 kg/ha ; DI 1 % = 108 kg/ha ; DI 0,1% = 306 kg/ha.

C Factorial averages

Row distance	12,5 cm	25 cm
Average production (kg/ha)	1340	1499
%	100	112
Difference (kg/ha)	-	159
Significance		XXX

DI 5% = 31 kg/ha ; DI 1 % = 58 kg/ha ; DI 0,1% = 128 kg/ha

Figure 1: shows the variation of the 1,000 grain weights (g), depending on lentil cultivar, nitrogen rate, and row distance.

It is obvious that on all experimental plots the highest mass of 1,000 grains was in the lentil cultivar Oana, i.e. between 25.44 and 27.54 g.

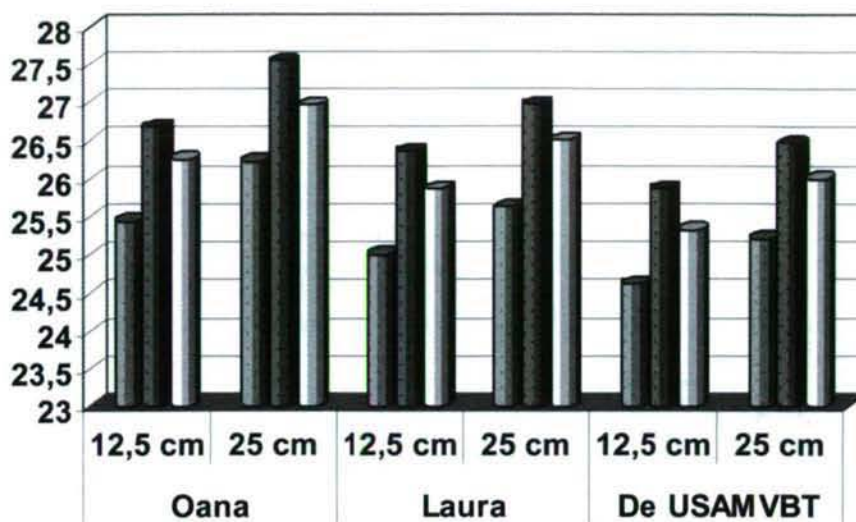
It is worth to note that applying a rate of N₂₀ contributed to the increase of 1,000 grain weight with 1-2 g in the biological experimental materials we used.

The lowest values were in all lentil genotypes in the control variant (N₀), a plot on which the plants filled their grains less than in the other two fertilisation rates.

Figure 2 shows the variation of the hectolitre mass kg/hl, depending on chickpea cultivar, nitrogen rate, and row distance. Determination of this weight feature of the seeds was done to see if it reflects the adjustment of a cultivar to an area given that high hectolitre mass reflects a better quality of the product, filled grains with compact structure rich in proteins. Measurements were made exclusively on pure seed.

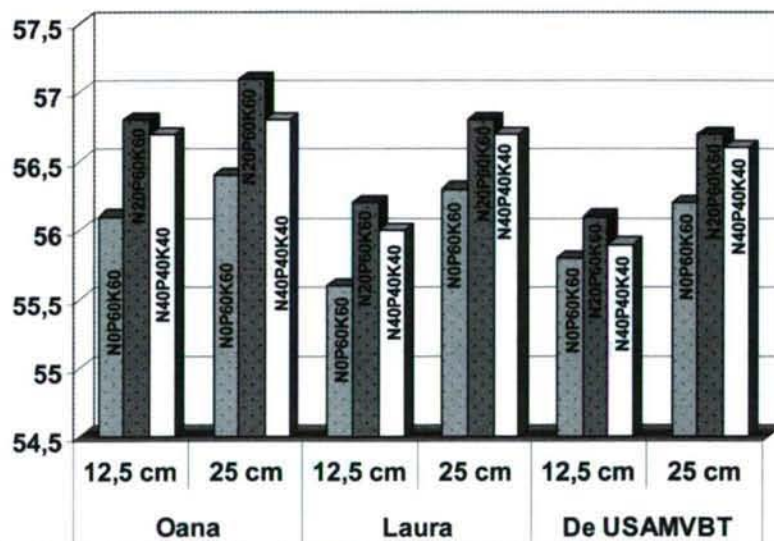
Results differentiate the experimental variants between 55.6 kg/hl and 57.1 kg/hl. The lowest values were in the lentil population De USAMBVT, while the highest ones were in the lentil cultivar Oana followed by the lentil cultivar Laura.

Among experimental plots, the highest values on the plot fertilised with N₂₀P₆₀ K₆₀, while the lowest values on the control plot with a constant base of P₆₀K₆₀, on which the plants developed less than on the other ones, which had a negative impact on the seed filling and maturation.



Row distance (cm)	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	
TGM g	25.44	26.22	26.68	27.54	26.25	26.96	25.01	25.63	26.36	26.97	25.87	26.5	24.62	25.21	25.87	26.46	
N rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		
Genotype	Oana						Laura						De USAMVBT				
\bar{X}	26.51						26.05						25.58				
%	100						98						96				

Figure 1: Variation in 1,000-grain weight depending on lentil genotype, nitrogen rate, and row distance (2010)



Row distance (cm)	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	12.5	25	
HM kg/ha	56.1	56.4	56.8	57.1	56.7	56.8	55.6	56.3	56.2	56.8	56	56.7	55.8	56.2	56.1	56.7	
N rate	N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₄₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₀ P ₆₀ K ₆₀		N ₂₀ P ₆₀ K ₆₀		
Genotype	Oana						Laura						De USAMVBT				
\bar{X}	56.65						56.26						56.21				
%	100						99.31						99.22				

Figure 2: Variation of the hectolitre mass kg/hl, depending on lentil genotype, nitrogen rate, and row distance (2010)

CONCLUSIONS

1. Results of the research carried out on the response of some lentil genotypes pointed out that the best results were in the lentil cultivars Oana and Laura in which average yields per experimental cycle were above 1,600 kg/ha.
2. Nitrogen fertilisers applied at rates of N_{20} resulted in an increase of 8% in yield. Increasing the fertiliser rate to N_0 is not motivated because it causes plants and reduce yields fall below the level achieved with the dose of N_{20} .
3. Among the studied lentil genotypes, it is worth to note the lentil cultivar Oana in which the average yield per fertilisation rate was above 1,700 kg/ha.
4. Laura the Spanish cultivar, can be taken into consideration, to diversify the structure of cultivars.
5. Nitrogen fertilizers applied in the N_{20} and N_{40} doses, on the constant base of $P_{60}K_{60}$ were poorly capitalized by the lentil, actually better explained by the potential fertility of the soil on which the research was performed and by the low requirements of this species in the element.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has benefited from a grant awarded by the Romanian Ministry of Education, Research, Youth and Sport, through the National Council for Scientific Research in Higher Education (PN II IDEI no. 1067/2009, project code ID-867). Title: „DEVELOPING A CULTIVATION TECHNOLOGY IN LENTIL AND CHICHPEA IN THE SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS BETWEEN THE TIMIȘ AND CARAȘ AND NERA RIVERS”. Project Manager: Prof. PhD Gheorghe David.

REFERENCES

1. Bîlteanu, Gh. (2003): *Fitotehnie*, Iași, Ed. Ion Ionescu de la Brad, vol. I,
2. Borcean I, David Gh., Borcean A. (2006): *Tehnici de cultură și protecție a cerealelor și leguminaselor*, Timișoara, Ed. de Vest
3. David Gh., Pîrșan P., Imbrea Fl. (2006): *Tehnologia plantelor de câmp-Cereale, leguminoase pentru boabe și plante tehnice*, Timișoara, Ed. Eurobit
4. Muntean L.S., Borcean I., Axinte M., Roman Gh. (2003): *Fitotehnie*, Iași, Ed. Ion Ionescu de la Brad
5. Pîrșan, P. (1998): *Leguminoase pentru boabe*, Timișoara, Ed. Mirton

A KALCIUM TÁPANYAGFORGALMÁNAK VIZSGÁLATA A PAPRIKATERMESZTÉSBEN

LANTOS FERENC

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar

6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.

lantos@mgk.u-szeged.hu

Abstract: The dynamics of the uptake and transport of the nutrients is not identical in all plants. In the second section of my experiments we got an answer to that fact, that the paprika Ca^{2+} uptake and the ability of transport are different in each genotype. The Ca^{2+} requirement of the fruits of certain varieties is significantly bigger than the amount the plant itself can uptake. The determined selection aimed at this and also the plant breeders' work enables the safe growing of sweet pepper irrespectively of the CaCO_3 level of soil.

Kulcsszavak: kalciumhiány, paprika (*Capsicum annuum* L.), termesztő-közeg

Keywords: calcium deficiency, pepper (*Capsicum annuum* L.), growing medium

BEVEZETÉS

A Dél-Alföldön 2000 ha-on hajtának étkezési paprikát, ahonnan évente, mintegy 150-175 ezer tonna termést takarítanak be (TÉGLA ET AL., 2006). Gazdasági szempontból az ország egyik legjelentősebb zöldségnövénye. A termesztés biztonságának vizsgálata ezért aktuális, hiszen a termesztő-közegek tápanyagtartalma, valamint a megfelelő termesztéstechnológia nagyban befolyásolják a termés minőségét. A makroelemek mellett az esszenciális mikro- és mezoelemeknek is jelentős szerepük van a növény biológiai fejlődésében (TERBE ET AL., 2005). Hiányuk akár irreverzibilis károsodást is okozhat a termésben (TAKAHASHI ET AL., 1999). A paprikahajtás során a nyári hajtási időszakban, a kimagaslóan meleg hónapokban a kalciumhiány tünetei jelentős mértékben károsítják a termést. A bogyók csúcsi részén ún. „csúcsrothadás” figyelhető meg (GRISS, 1844). A kalcium növényélettani szerepe igen széleskörű. Fontos a sejtosztódásban, a sejttanyagcserében, valamint a gyökértömeg kialakulásában is megfigyelhető a kalcium növényélettani hatása (SZALAI, 1974). A növény a kalciumot csak Ca^{2+} -ion formájában tudja felvenni a leveleken vagy a gyökérzetén keresztül. Növényélettani szerepe a β -indolecetsavval kölcsönhatásban a növényi sejtek differenciálódásában, a sejtmegnyúlásban, a primer sejtfalak középlemezének stabilizálásában van (SZALAI, 1974). A kalcium-forgalom szoros összefüggésben van a transzspirációval, amelyet a növényfelszín sugárzási hőmérséklete is kifejez (HELYES, 1990). Az olyan típusú tápanyag-ellátási zavar (hiánytünetek, mérgezési tünetek), amely a *Solanaceae* családhoz tartozó fajok, így a paprika (*Capsicum annuum* L.) termésén foltosodást okoz, jelenlegi ismereteink szerint csak a kalciumhiány (TERBE ÉS SZABÓ, 2003). Számos kutató arra a megállapításra jutott, hogy a paprikabogyón jelentkező csúcsrothadás a kalcium hiányából ered. A termés csúcsi részét folyamatosan a legfiatalabb sejtek építik fel, ezek kalcium igénye fokozott. Hiánya esetén a fiatal sejt irreverzibilis kárt szenved, ezért a rothadó foltokat mindig a bogyó csúcsához közel észleljük (ZATYKÓ, 1993). BUSSLER (1963) megállapította, hogy a Ca^{2+} -hiány tünetei mindig a legfiatalabb, illetve még differenciálódó szerveken jelentkeznek. TERBE ET AL. (2005) megfigyelései szerint a folyamatban az epidermisz felszakad, majd a bogyókon, mindig a csúcsi rész közelében szürkésbarna, később beszáradó fekélyek keletkeznek. Ezek a foltok mészhiányra utalnak. A termesztés esetében beszélhetünk a talaj kalciumhiányáról, melyet egyrészt a pH radikális csökkenése,

azaz a talajaciditás idézhet elő (>3). Másrészt a talajban található H^+ , K^+ , Na^+ , Mn^{2+} , Al^{3+} , Mg^{2+} , NH_4 -ionok magas koncentrációja ún. antagonista hatást kelt. Ekkor a Ca^{2+} -ionok felszívódását a magasabb koncentrációban lévő elem (elemek) gátolják (WOJCIECHOWSKI ET AL., 1969). A hiánytünetek megjelenésekor viszont már a növény tényleges kalciumhiányáról beszélünk. A Ca^{2+} -ionok a növényben a transzspirációs áramlással a xilémbe viszonylag könnyen szállítódnak, de a floémába általában nem jutnak át. Minthogy a Ca^{2+} -ion a floémában rosszul szállítódik, visszaáramlása a levelekből a szárba és a gyökérbe, vagy az idősebb levelekből a fiatalabb, növekvő részekbe jelentéktelen (BERGMANN, 1979). A kalciumigény mértéke növényfajonként, és ezen belül fajtánként is változhat. Amennyiben a növény valamilyen termesztéstechnológiai vagy ökológiai probléma miatt a rendelkezésére álló tápanyagot nem veszi fel, éhezési tünetek jelentkeznek a termésen (CHAPMANN ET AL., 1966). A növényben közvetlen Ca^{2+} többlet nem fordul elő, a talajban viszont ún. mészklorózist okoz (BERGMANN, 1979).

Megfigyeléseimet talajon és kőzetgyapotban hajtattott paprikakultúrákban 2007-2008-2009 évek nyári hajtatási időszakában végeztem. Céлом az volt, hogy eltérő ökológiai behatások mellett, eltérő termesztő-közegekben megfigyeljem és feltárjam a kalciumhiány kialakulásának tényezőit.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletek és a vizsgálatok helyszíne és növényanyaga

Kutatásaimat Szentesen a DABIC Kht. kertészeti telepén végeztem 2007. és 2009. között, a nyári hajtatási időszakokban. A bogyókon jelentkező csúcsrothadás tüneteinek mértékét a szedéseket követő válogatáskor határoztam meg vizuális növénydiagnózis alapján. Vizsgálataimat 2 db, egyenként 9 m széles és 100 m hosszú fóliasátorban végeztem. A termesztő-berendezésekben a hőmérsékletet és a páratartalmat a kritikus időszakban óránként mértem. A kalciumhiány kialakulásának okait a termesztéstechnológiai problémák és az eltérő termesztő-közegek (talaj és kőzetgyapot) összefüggésében az Emese F₁ tölteni való, folytonos növekedésű, nyújtott kúp alakú, fehér termésszínű, hajtatási típusú paprika hibrid termesztése során vizsgáltam.

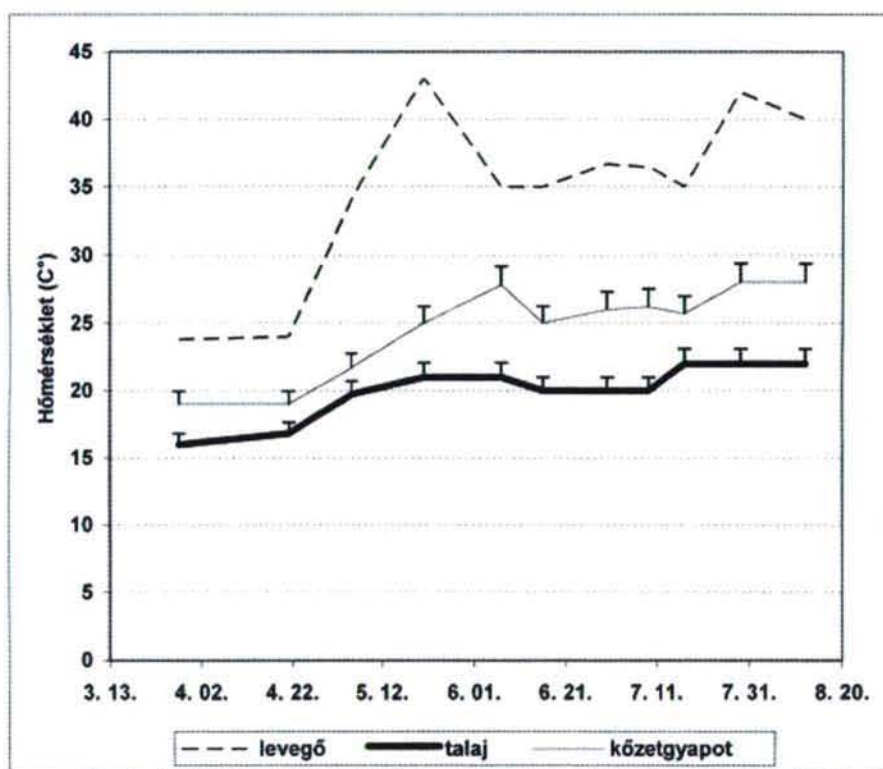
Az eredmények értékelésének módszerei

A csúcsrothadás kialakulásában szerepet játszó tényezők meghatározására Pearson-féle korrelációs modellt állítottam fel. A további statisztikai elemzésekre lineáris modellvizsgálat módszerével egy,- illetve többtényezős varianciaanalízist alkalmaztam.

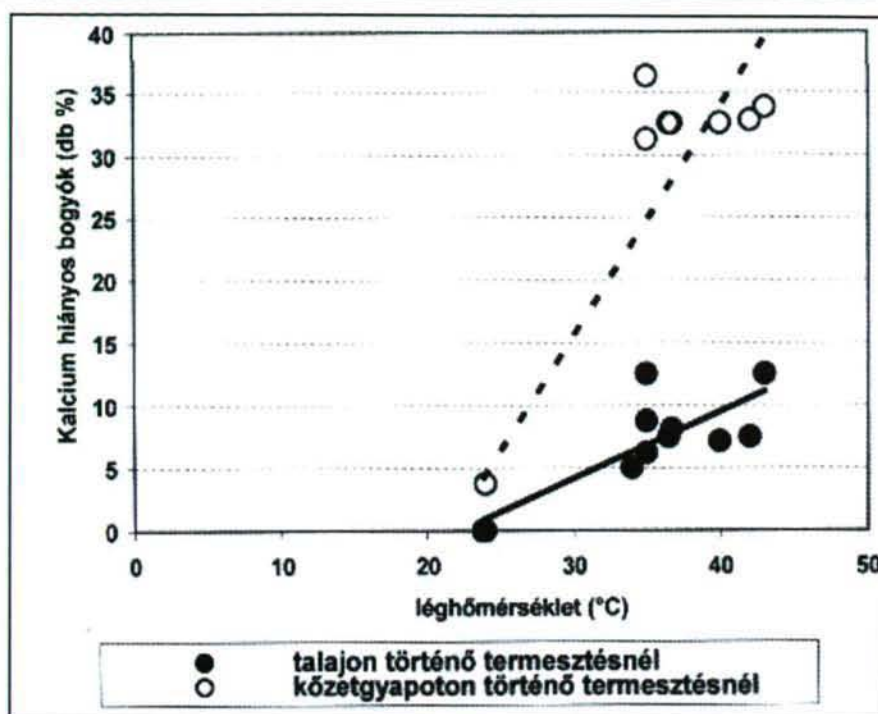
EREDMÉNYEK

A 2007-es esztendő nyári hajtatási időszakában a termesztő-berendezés belső légterének, illetve a kőzetgyapot kocka, kőzetgyapot paplan és a talaj hőmérsékletének változásait az 1. ábra mutatja be a vizsgált szedési időszakban. A mérési eredmények alapján látható, hogy március végén és áprilisban a léghőmérséklet $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt, míg a kőzetgyapot paplan és a talaj hőmérséklete $15\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ között alakult. Ez a hőmérséklet közel optimális körülményeket biztosított az étkezési paprika fejlődéséhez. Ezt követően, április végétől viszont intenzív felmelegedés következett be, amely lényegesen meghatározta az aktív gyökérzóna és a fóliasátrak belső hőmérsékletét. A lineáris regresszió analízissel a csúcsrothadt bogyók megjelenésének mértéke a termesztő-közeg hőmérsékletének emelkedésével összefüggésben azt támasztotta alá, hogy a kőzetgyapot kocka és a paplan megemelkedett hőmérséklete nagyobb hatással volt a csúcsrothadt bogyók kialakulására, mint a fóliasátor belső légterének hőmérsékletváltozása. A május első és második dekádjában kialakuló $35\text{--}40\text{ }^{\circ}\text{C}$ jelentős mértékben nehezítette a növényállomány

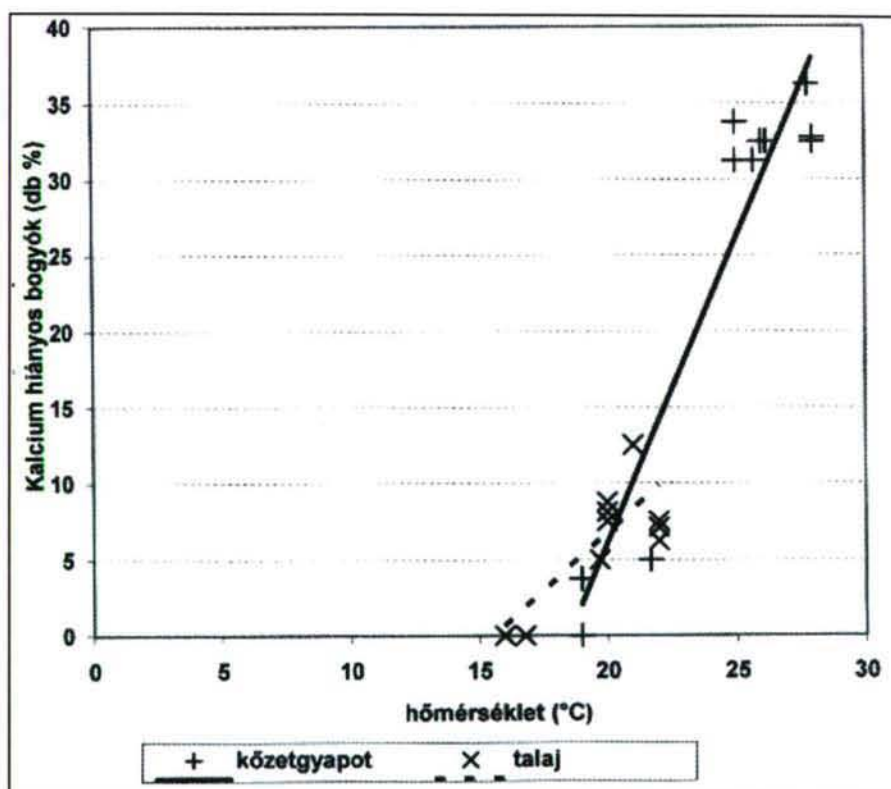
fejlődését, valamint a gyökérzet Ca^{2+} felvevő- és transzlokáló-képességét. A negyedik szedést követően (május 25-től) már rashel-hálóval fedtük be a termesztő-berendezéseket, hogy a túlzott felmelegedést csökkentsük. Ez az eljárás a talaj hőháztartásán javított, de a kőzetgyapot paplanán nem. A kőzetgyapot paplanban mért legalacsonyabb hőmérséklet 25 °C, a legmagasabb pedig 30 °C volt. Mindkét érték szignifikáns eltérést (4-5 °C-os különbséget) mutatott a talajjal szemben. A termesztő-közegek hőmérsékletének emelkedése és a csúcsrothadt bogyók mennyisége között a júniusi melegedést követően a vizsgálat idejéig pozitív korrelációt állapítottam meg. A nappali hőmérsékletemelkedés 20 °C fölé melegítette a kőzetgyapot paplan hőmérsékletét, ami gátolta a gyökérszörök Ca^{2+} -felvevő képességét. Ez is szerepet játszott a csúcsrothadt bogyók mennyiségének növekedésében. A hőmérséklet hatásának értékelésekor a szedést megelőző időszak középhőmérsékleteihez viszonyítottam a csúcsrothadt bogyók darabszámát, melyek maximum értéke a talajon történő hajtás esetében 12,5 db %, míg a kőzetgyapoton 36,3 db % volt. Ezt az értéket a május és a június hónapok termésadatai alapján kaptam (2-3. ábra). A szedéseket követő termésválogatás során azt állapítottam meg, hogy a betakarított terméshez viszonyított csúcsrothadt paprikabogyók aránya a talajon történő hajtásában átlag 5-10% között maradt, a kőzetgyapoton viszont 31-34% volt, ami már igen komoly gazdasági veszteséget jelentett.



1. ábra: A levegő- és a gyökérzónák hőmérsékletének alakulása a szedések során 2007-ben



2. ábra: A léghőmérséklet hatása a csúcsrothadt bogyók mennyiségének arányára (Szentés, 2007)



3. ábra: A gyökérszóna hőmérséklet hatása a csúcsrothadt bogyók mennyiségének arányára a két vizsgált termesztő-közegben (Szentés, 2007)

Az egy hajtatási időszakban végzett kutatás és vizsgálat eredménye, azonban nem tartalmazott minden tekintetben elegendő mérési adatot, ezért indokoltnak láttam a további esztendő nyári hajtatási időszakában egyéb termesztéstechnológiai tényezők figyelembe-

vételével is tovább vizsgálni a problémát. A 2007-es esztendő eredményeit, valamint a 2008-as és a 2009-es évek nyári hajtatási időszakában végzett megfigyeléseimet, 69 szedés során kapott eredményekkel kiegészítve, Pearson-féle korreláció analízis alapján modelleztem (1. táblázat). A három év vizsgálati eredményei azt igazolták, hogy a nyári hajtatási időszakban a csúcsrothadt bogyók megjelenésének mennyiségére legnagyobb mértékben a gyökérszóna hőmérséklete és a levegő páratartalma volt hatással. A termesztő-berendezés belső hőmérséklete, ami a külső besugárzás hatására melegedett fel, kisebb mértékben, de befolyással volt a kalcium felvételére és szállítására.

1. táblázat: Pearson-féle korreláció analízis eredményei három év értékei alapján (n=69)

	Kalciumhiányos s bogyók (%)	Gyökérszóna hőmérséklet (°C)	Belső hőmérséklet (°C)	Külső hőmérséklet (°C)	Páratartalom (%)
kalciumhiányos bogyók %	1	0,675(**)	0,504(**)	0,451(**)	0,608(**)
gyökérszóna hőmérséklete	0,675(**)	1	0,849(**)	0,789(**)	0,432(**)
belső hőmérséklet	0,504(**)	0,849(**)	1	0,892(**)	0,484(**)
külső hőmérséklet	0,451(**)	0,789(**)	0,892(**)	1	0,282(*)
páratartalom	0,608(**)	0,432(**)	0,484(**)	0,282(*)	1

** korreláció 0,01 szinten

* korreláció 0,05 szinten

KÖVETKEZTETÉSEK

A paprika kalcium tápanyagforgalmát meghatározó, valamint a kalciumhiány kialakulásához vezető tényezők pontos feltárásában a folyamat komplex vizsgálatára volt szükség. A talajon történő hajtatás esetében megfigyelhető volt, hogy a megfelelő szellőztetés mellett az intenzív talajlazítás, villázás, esetleg bakhatazás, illetve a 18 °C-os öntözővíz kora reggeli kijuttatása megfelelő hőmérsékleti szinten tudta tartani a növény gyökérszónájának hőmérsékletét. Ezáltal a gyökérzet a növényre jellemző fejlettséggel rendelkezett, amely elősegítette a gyökér körbeölelő mikorrhiza gombák, illetve a gyökérszőrök tevékenységét, a Ca^{2+} , illetve más tápanyagok felvételét. Kísérleti megfigyeléseim során gyakran volt tapasztalható, hogy a kőzetgyapoton történő hajtatásnál, a termesztő-berendezésekben a nyári, nappali felmelegedés mértéke olyan magas volt, hogy a növényállomány még az esti időszakban sem volt képes lehűlni, elegendő hőt leadni. Ebben szerepet játszott természetesen a növények sztomáinak az esti időszakban való zárt állapota is. Amikor a termesztő-berendezés belső hőmérséklete több napon keresztül a déli ún. kritikus időszakban közel 40 °C-ra melegedett fel, a termesztő-közeg (kőzetgyapot kocka és paplan) gyökérszónában mért hőmérséklete is az optimális 22 °C fölé emelkedett, amely hőmérséklet a gyökérzet tápanyagfelvevő képességét gátolta. A kőzetgyapoton történő hajtatás során többször lehetett tapasztalni, hogy a paplan, illetve a kocka hőmérséklete a kritikus érték fölé emelkedett. A kőzetgyapot megemelkedett hőmérsékletét a szellőztetés csak kis mértékben képes csökkenteni, főleg a kockát és a paplant körbeölelő fóliaborítás miatt, amely megakadályozza a termesztő-közeg levegőellátottságát és a hő leadását is. A hajtatás során a kőzetgyapot kockák tetején gyakran alakultak ki alga telepek, melyek ugyancsak hátráltatták a közeg levegő- és CO_2 ellátottságát. Legtöbb hazai fóliaborítású termesztő-berendezésben a galvanizált fém

tápanyag- és a víztartályok a belső légterben vannak elhelyezve. Az anyag hővezető képessége miatt a bennük feloldott tápoldat együtt melegszik a belső léghőmérséklettel. A kísérleteim során azt tapasztaltam, hogy a 20-22 °C-os tápoldat nem volt képes a rendszert hűteni, sőt párolgása is intenzívebb volt. A nyári kritikus időszakban, a kőzetgyapot paplanokban a besugárzás alapján beállított tápoldat kijuttatás mennyisége elérte a 10 l/m² napi átlagot.

Megfigyeléseim eredményei alapján bizonyítható volt, hogy a paprikahajtás során a növényre ható ökológiai tényezők közül, ha a gyökérszóna-hőmérséklete elér egy kritikus értéket, akkor a termesztő-közegektől függetlenül ez gátolja a paprika a Ca²⁺-ion felvételét, szállítását, valamint beépülését.

IRODALOMJEGYZÉK

1. Adams, F. - Greenleaf, W. H. (1969): Genetische Kontrolle der Blütenendfaule bei Tomaten über den Ca- Metabolismus. Amer. Soc. Hort. Sci., 248-250.
2. Bussler, W. (1963): Die Entwicklung von Calcium-Mangelsymptomen. Z. Pflanzenernaehr Dueng. Bodenkunde. pp. 53-58-100.
3. Bergmann W. (1979): Termesztett növények táplálkozás zavarainak előfordulása és felismerése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 21-24. p; 81-82. p.
4. Chapman et, al.(1966): Diagnostic criteria for plants and soils. Univ. of California, Div. of Agric. Sci. Riverside.
5. Griss, E. (1844): Nouvelles experiences sur l'action des composés ferrugineux soluble, appliques e la vegetation, et specialement au traitement de la chlorosees , et de la débilité des plantes. Compt. Rend. Acad. Sci. Paris., 19: 1118-1119.
6. Helyes L. (1990): Relations among water supply, foliage temperature and the yield of tomato. Acta Horticulturae, 227: 115-121.
7. Szalai I. (1974): Növényélettan I. Tankönyvkiadó, Budapest. pp. 392.
8. Takahashi, A. - Camacho, P. - Lechleiter, J.D. - Herman, B. (1999): Measurements of intracellular calcium. Physiol. Rev., 79: 1089-1125.
9. Terbe I. - Szabó Zs. (2003): A paprika csúcsrothadásos betegségét kiváltó okok megszüntetése és megelőzése. Kertgazdaság, 35 (1): 100-104.
10. Terbe I. - Hodossi S. - Kovács A. (2005): Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 53. p.; 88. p.; 134. p.; 135.p.
11. Téglá Zs. - Deme P. - Balogh Zs. (2006):A paprikahajtás gazdaságossága – kulcskérdés az energia. Kertészet és Szőlészet, 55 (7): 6-7.
12. Wojciechowski, J. – Klawlefski, M. - Borys, M. W. (1969): Verhältnisse und des Stickstoffspiegels auf die Blütenfaule der Tomate. Phytopathol Z., 64: 312-320.
13. Zatykó L. (1993): Paprika. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 174.

VIRÁGLÁTOGATÓ VADMÉH (*HYMENOPTERA, APOIDEA*) KÖZÖSSÉG ÉRTÉKELÉSE FAUNISZTIKAI ÉS SZINBIOLÓGIAI SZEMPONTOK SZERINT KISBUGAC-PUSZTÁN 2006-2008 KÖZÖTT

¹TANÁCS L. – ¹BERECZKINÉ KOVÁCS ERZSÉBET – ¹MÉSZÁROS A. - ²ZAKAR ERIKA

¹SZTE Mezőgazdasági Kar, 6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.

²DE Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, 4032, Debrecen, Böszörményi út. 138.

tanacs@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT: Faunistic and sinbiological evaluation of the flower visiting wild bee (*Hymenoptera, Apoidea*) communities on *Kisbugac puszta* between 2006 and 2008

Between 2006 and 2008 on 8-10 hectares in *Kisbugac puszta* 972 wild bees of 93 wild bee species were collected. The number of *Apoidea* is relative high on a relatively small area. Rare species in the fauna are the *Andrena nycthemera* Imhoff, the *Andrena oralis* Morawitz, the *Andrena pyropygia* Kriechbaumer and the *Halictus saji* Blüthgen. During the collection the most important communities were the *holo-mediterranean* species (24 species, 25.81%). In 29 years the ratio of the *stenooecious eremophilous* species within the communities almost doubled (17.20) from the level of the years 1977-1979 (8.82%). As for the climate endurance ability within the *Apoidea* community, the percentage of the *thermophil* species increased, while the percentage of the *hypereuryoecious intermediary* and the *euryoecious hylophilous* species decreased from the period between 1977-1979 to the period between 2006-2008. The results of the collections indicate that the ratio of the very rare and scarcely appearing fauna elements somewhat increased, while that of the common species considerably decreased (by 6.99%). Considering the flight time, the intermediate flight time pollinating *Apoidea* species proved to be the most significant to form communities. The changes in the wild bee fauna can be explained by the ecological circumstances, primarily by climate-warming, while the decrease in the density of certain species is due to the decrease in the flower cover of the nectar and pollen producing plants.

Kulcsszavak: *Apoidea*, vadméhek, diverzitás, denzitás, klíma felmelegedés, közösség.

Keywords: *Apoidea*, wild bees, diversity, density, climate-warming, community.

BEVEZETÉS

A vadméheknek nagy szerepük van gazdasági növényeink virágmegporzásában, valamint a szálastakarmányok (lucerna, vöröshere, bükköny fajok) és a vöröshagyma, napraforgó és egyes gyümölcsök terméskötésének létrejöttében.

Az elmúlt évtizedekben a vadméh fauna diverzitásában és denzitásában drámai változások mentek végbe. A klímaváltozás következtében radikálisan csökkent a nektárt termelő növények területegységre vonatkoztatott relatív borítottságának a mértéke. Ez a táplálékbázis beszűkülését, a nektárprodukciónak a megszakadását és a fészkelő területek erőteljes csökkenését, valamint az élőhelyek nagymértékű fragmentációját, „szigetesedését” eredményezte. Ez különösen a szoliter életmódot folytató specialista vadméheket érintette hátrányosan. A szemisziociális poszméhek nagy energiaforgalmú, nagy repülési sugarú szuszitines elemek. E fajok, kora tavasztól késő őszig tartó hosszú rajzásidejük során, szélesebb tápnövénysspektrum igénybevételére szorultak rá. E fajok plasztikusabban tudnak alkalmazkodni a virágzó flóra változásaihoz és ki tudják használni más *Apoidea*-k számának a csökkenéséből adódó kisebb kompetíciót.

Így, a természetközeli állapotokat megközelítő területek kutatásának jelentősége az utóbbi évtizedekben, hazai viszonylatban is megnőtt. Ezen elv alapján kutatásra

alkalmasnak mutatkozott a Kunsági Nemzeti Parkhoz tartozó, Bugacpusztaháza közelében található Kis-bugaci terület.

A hártványasszárnyúakkal, illetve a méhalkatúakkal kapcsolatos vizsgálatokat Kiskunsági Nemzeti Park egy-egy tájegységben BAJÁRI ERZSÉBET, ERDŐS J., MÓCZÁR L. ÉS MÓCZÁR M. kezdték meg az 1950-es évek első felében. Később a Szegedi Tudományegyetem Állattani Tanszék, Ökológia csoportjának közreműködésével 1976-ban komplex ökológiai kutatások kezdődtek meg Kisbugac-pusztán (GALLÉ 1980, MÓCZÁR ET AL., 1980). A 34 évvel korábbi *hymenopterológiai* felvételezéseket és gyűjtéseket faunisztikai, ökológiai, cönológiai, fészek- és tápnövénykapcsolati vizsgálati aspektussal végezték el. TANÁCS munkájában (1982) vizsgálta és értékelte Kisbugac-pusztán begyűjtött *Apoidea* fajok szezonális dinamizmusát, faunisztikai, dominancia viszonyait. E mellett megállapította Kisbugac-pusztán gyűjtött viráglátogató *Apoidea* közösségnek a földrajzi elterjedés, klíma-tűrőképesség, repülésidő és gyakoriság szerinti alakulását, tápnövény kapcsolatoknak a függvényében.

Az elmúlt több mint három évtized során a felvételezési területen az állattartás, a legeltetés, antropogén hatások és nem utolsósorban a klimatikus változások következtében csökkent a nektárt termelő virágos növények területegységre vonatkoztatott borítottságának a nagysága. Ezzel együtt a táplálékforrást jelentő nektárprodukciónak is csökkent.

Kisbugac-pusztán, az első átfogó méhalkatú felvételezést követően (1977-78-79), majdnem három évtizeddel később, 2006 és 2008 között, összesen 6 éven keresztül, hasonló gyűjtési módszerekkel, a megváltozott környezeti tényezők hatásának a megállapítására, újabb *Apoidea* felvételezéseket végeztünk. Napjainkra felismerték, hogy a természetes vadméhnépességek (a honos vadméhfauna) jelentősége a mezőgazdasági növény- és gyümölcsstermesztés számára nélkülözhetetlen természeti erőforrások sorába tartozik, ezért diverzitásuk megőrzése s fenntartható mezőgazdaság egyik nélkülözhetetlen eleme (RAW, 2001).

Viszonylagosan természetközeli területen tevékenykedő méhalkatúak kis területen való diverzitása nagy, és természetes megporzó faunát jelentenek, a környező területek pillangós, és gyümölcs kultúráinak a számára (EARDLEY 2001, RAW 2001). E forrásmunkák mellett, MÓCZÁR MIKLÓSNAK a hazai *Colletidae*, *Melittidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* és *Bombidae* családok fajait feldolgozó *taxonómiai* jellegű kiadványait (1957, 1958, 1960) is felhasználtuk. E munkák utalásokat tartalmaznak a gyűjtött fajok esetében a földrajzi, klíma-tűrőképesség, rajzásdinamika és gyakorisági szempontok szerinti értékeléséhez. PITTIONI ÉS SCHMIDT (1942), illetve MÓCZÁR L. (1948) munkái utalnak az *Apoidea*-k ökológiai elterjedési, illetve klíma-tűrőképesség szerinti felosztására.

Az elmúlt évek során végzett munka célja volt Kisbugac-pusztán a vadméh fauna feltérképezése, valamint a három évtized távlatában történt felvételezések és gyűjtések eredményeinek az értékelése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A felvételezések területi centruma Kisbugac-pusztá, ami Bugac északkeleti részén terül el. A gyűjtések 8-10 ha-os területen történtek. Ezen belül volt egy körbekerített 2,4 hektáros terület, ahol legeltetés nem történt és így a növény- és az állatvilág érintetlen maradt. E területet homokdombok és északnyugati-délkeleti irányú szél által vájt barázdák tagolják. A szintkülönbség a magasabban fekvő homokdombok és a barázdák között 1,5-2 méter. A legnagyobb szintkülönbség 2,8 méter volt a vizsgált területen. A homokbuckák forma-változásai pleisztocéntól napjainkig tartanak. A buckaközi területen a mésziszap felett olykor humuszos képződmények, tőzegnyomok mutathatók ki. Ezt a képződményt a jelenkori szél takarta be homoklepelével.

A vizsgált terület növénytakarásai (KÖRMÖCZI, 1980):

1. *Festucetum vaginatae danubiale* Simon, 1962.
2. *Potentillo arenarie-Festucetum pseudovinae danubiale* Bodrogekői, 1959–
cynodonteto-sum Bodrogekői, 1959.
3. *Lolia-potentilletum arenarie* Kárpáti L., 1963.
4. *Molinio-Salicetum rosmarinifoliae* Kovács, 1962.
5. *Potentillo arenarie-Festucetum pseudovinae danubiale* Bodrogekői, 1959 -
brometum tectorum.

Az adott területen, a vizsgálati periódus során 2006-08 között, hasonló módszerekkel történtek az *Apoidea* felvételezések, mint 29 évvel korábban (TANÁCS, 1982). Vizsgálatokat és gyűjtéseket három-, illetve négyhetes periódusonként végeztük Kisbugac-pusztán. A felvételezési időtartam alatt (V-IX. hó között), a körbekerített terület különböző részein, a buckatetőn vagy a szélbarázdában eltérő gyeptársulásokban, naponta véletlen mintavétellel 2 x 25 m²-es quadratot választottuk ki. A felvételezési napok során begyűjtöttük a körbekerített területen belül, a huszonöt négyzetméteres területre (5m x 5m) 1 óra időtartam alatt berepült *Apoidea*-kat. A quadrát virágborítottságát százalékban feljegyeztük. A körbekerített területen kívül, a 25m²-es quadrát felvételezések közvetlen környékén, a napi gyűjtéseket 2 x 1 órás lepkehálózással egészítettük ki. Gyűjtések májusi és szeptemberi időpontokban 10-14, míg június, július és augusztus során 9 és 16 óra között történtek. A gyűjtött anyag rövid időn belül preparálásra, majd a megfelelő adatok mellékelésével determinálásra került.

Az *Apoidea* közösségen belül a *Hylaeus* példányok taxonómiai és szinbiológiai értékeléséhez DATHE (1980), az *Andrenidae* fajok determinálásához OSZICSNIUK (1977), OSZICSNIUK ET AL. (1978), valamint DYLEWSKA (1987) munkáit használtuk fel. KOCOUREK (1966), valamint MÓCZÁR és WARNCKE (1972) munkái fontos információkat tartalmaztak egyes hazai *Andrena* fajok szinbiológiai értékeléséhez. A *Halictus* és *Lasioglossum* nemzetségek fajainak identifikálásánál és szinbiológiai szempontok szerinti értékelésénél EBNER revíziós munkáit (1969-1971) alkalmaztuk. A *Melittidae*, *Megachilidae*, *Anthophoridae* családokhoz tartozó nemzetségek fajainak determinálását nagymértékben segítette SCHEUCHL munkáinak (1995a, b) a felhasználása.

A lucerna virágján tevékenykedő *Apoidea* közösség fajait BENEDEK (1968) a rajzásidő alapján négy fő csoportba osztotta fel. Így megkülönböztetett rövid egy-két hónapig tevékenykedő rövid rajzásidejű, 3-4 hónapos viráglátogatást végző közepes rajzásidejű, hosszú rajzásidejű kétnemzedékű, valamint hosszú rajzásidejű folyamatosan repülő *Apoidea*-kat. Hazai viszonylatban a karcsuméhek, így a *Halictus* és *Lasioglossum*, valamint a bányászmehek, vagy *Andrena* fajoknak általában két nemzedékük van (BENEDEK 1968, MÓCZÁR és WARNCKE 1972) Ezeket nevezzük, hosszú rajzásidejű kétnemzedékű, bivoltin fajoknak. A negyedik csoportba tartoznak egyes selyemméh vagy *Hylaeus* és a nagy energiaforgalmú, nagy repülési sugarú poszméh, vagy *Bombus* taxonok (BENEDEK 1968, TANÁCS 1982, 1992; TANÁCS - JÓZAN 1985, TANÁCS és BENEDEK 2004, TANÁCS et al. 2009).

EREDMÉNYEK

a, A vadméhközösség faunisztikai szempontok szerinti értékelése a 2006–2007–2008-as felvételezések során és összehasonlításuk a 1977-78-79-es gyűjtések eredményeivel

A 2006-07-08-ban történt felvételezések során 972 *Apoidea* példány gyűjtöttünk be, a fajsza 93 volt. Ez a vadméh mennyiség 3 év során 8-10 ha területen mutatkozott. Viszonylag kis területen, relatíve nagy az *Apoidea*-k fajsza, habár az utóbbi években csökkent a vadméh fajok diverzitása.

2006-07-08-as Kisbugac-pusztai faunájában viszonylag jelentős fajszámmal képviseltették magukat a selyemméhek, mint a *Hylaeus angustatus* (Schenck, 1861), *H. brevicornis* Nylander, 1852; *H. confusus* Nylander, 1852; *H. gibbus* Saunders, 1850; *H. lineolatus* (Schenck, 1861), *H. signatus* (Panzer, 1798), *H. styriacus*, Förster, 1871; *H. variegatus* (Fabricius, 1798). E nyolc faj jelenléte jelentős, hiszen a hazai *Hylaeus* vadméhek faunája kb. egyötödét teszik ki, annak ellenére, hogy a dominanciájuk (2,98%) nem jelentős a közösségen belül.

A faunán belül a bányászmehek fajszáma (*Andrena flavipes* Panzer, 1799; *A. labiata* Fabricius, 1781; *A. lathyri* Alfken, 1899; *A. marginata* Fabricius, 1776; *A. morio* Brullé, 1832; *A. nasuta* Giraud, 1863; *A. nycthemera* Imhoff, 1866; *A. oralis* Morawitz, 1876; *A. ovatula* (Kirby, 1802), *A. pilipes* Fabricius, 1781; *A. pyropygia* Kriechbaumer, 1877; *A. scita* Eversmann, 1852; *A. thoracica* (Fabricius, 1775), *A. tibialis* (Kirby 1802) nem jelentős, viszont dominanciájuk (5,35%) számottevő. Figyelemre méltó, hogy nagyon ritka fauna elemek is előfordultak, mint az *Andrena nycthemera* Imhoff, 1866; *Andrena oralis* Morawitz, 1876; *Andrena pyropygia* Kriechbaumer, 1877 fajok.

A karcsúméhek fajokat az újabb, EBNER taxonómiai csoportosítása szerint (1969-71) két nagy csoportba soroltuk. Ezek a *Halictus* és *Lasioglossum* nemzetségek. 2006-07-08-ban gyűjtött *Halictus* fajok: *Halictus confusus perkinsi* Blüthgen, 1925; *H. eurygnathus* Blüthgen, 1931; *H. leucaeneus* Ebmer, 1972; *Halictus maculatus* Smith, 1848; *H. patellatus* Morawitz, 1873; *H. quadricinctus* (Fabricius, 1776), *H. sajoi* Blüthgen, 1923; *H. scabiosae* (Rossi, 1790), *H. sexcinctus* (Fabricius, 1775), *H. simplex* Blüthgen, 1923; *H. pollinosus* Sichel, 1860; *H. seladonius* (Fabricius, 1794), *H. smaragdulus* Vachal, 1895; *H. subauratus* (Rossi, 1792), *H. tectus* Radoszkowski, 1875. 2006-2008 között, e 15 *Halictus* taxon példány száma a gyűjtött vadméheknek a 6,69%-át képezte.

Lasioglossum fajok: *Lasioglossum calceatum* (Scopoli, 1763), *L. convexiusculum* (Schenck, 1853), *L. discum* (Smith, 1853), *L. limbellum* (Morawitz, 1876), *L. malachurum* (Kirby, 1802), *L. nigripes* (Lepelletier, 1841), *L. pygmaeum* (Schenck, 1853), *L. rufitarsus* (Zetterstedt, 1838). Nyolc *Lasioglossum* taxonnak a közösségen belüli a dominancia %-os értéke 12,76. Jelentősebb, mint a *Halictus* fajok dominanciája. Viszont a két karcsúméhek nemzetség (*Halictus*, *Lasioglossum*) egyedeinek dominanciája 19,45%-kal jelentős, amely a közösséget alkotó fajok példányszámának majdnem az ötödét képezte.

Pseudapis diversipes (Latreille, 1806), *P. femoralis* (Pallas, 1773), *P. unidentata* (Olivier, 1811) fajok példányainak dominanciája 7,92%-kal jelentős.

A területen begyűjtésre került a *Megachile apicalis* Spinola, 1808; *M. centuncularis* (Linnaeus, 1758), *M. ericetorum* Lepelletier, 1841; *M. laechella* Curtis, 1828; *M. maritima* (Kirby, 1802), *M. pilidens* Alfken, 1924; *M. rotundata* (Fabricius, 1787), *M. versicolor* Smith, 1844. *Megachile* fajok példányszáma, a közösséget alkotó vadméhek fajok legnagyobb dominancia értékét képezte 23,36%-kal.

A korábbi *Osmia* nemzetséget több csoportra bontották szét, így *Osmiák*-ra és *Hoplitis*-ekre. Gyűjtéseink során előfordult fajok *Hoplitis adunca* (Panzer, 1798), *Osmia aurulenta* (Panzer, 1799), *O. brevicornis* (Fabricius, 1798), *O. caerulea* (Linnaeus, 1758), *O. melanogaster* Spinola, 1807; *O. niveata* (Fabricius, 1804). *Hoplitis* és az *Osmia* fajok egyedeinek a dominanciája 4,53%.

Pelyhes méhek fajok: *Anthidium florentinum* (Fabricius, 1775), *A. manicatum* (Linnaeus, 1758), *A. strigatum* (Panzer, 1805), amelyeknek a dominanciája 2,98% volt.

Bundás méhek fajok: *Amegilla magnilabris* (Fedtschenko, 1875), *A. quadrifasciata* (Villers, 1789), *A. salviae* (Morawitz, 1876), *Antophora crinipes* Smith, 1854; *A. pubescens* (Fabricius, 1781), amelyeknek a dominanciája 2,68% volt.

A vizsgált területen előforduló poszméhek *Bombus humilis* Illiger, 1806; *B. laesus* mocsaryi Kriechbaumer, 1877; *B. lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. lucorum* (Linnaeus,

1758), *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *B. ruderarius* (Müller, 1776), *B. rupestris* (Fabricius, 1793), *B. sylvarum* (Linnaeus, 1761), *B. terrestris* (Linnaeus, 1758). E fajoknak a dominanciája 19,65%-kal, majdnem egyötödét képezte Kisbugac-pusztán 2006-07-08-ban gyűjtött vadméh közösség egyedszámának. Az előfordult 9 faj, a hazai *Bombus* faunának – beleértve a korábban *Psithyrus* név alatt futó áldongókat is - kb. egyötödét képezte. Feltűnő, hogy a megváltozott ökológiai körülményekhez a *Bombus terrestris* 14,20%-kal jelentős, míg *B. pascuorum* 2,37% és a *B. humilis* 1,85% dominancia értékekkel, számottevő közösség alkotók Kisbugac-pusztán.

A 1977-78-79-es kisbugac-pusztai gyűjtéseket összevetve a 29 évvel későbbi a 2006-07-08-as gyűjtések eredményeivel 53 faj mutatkozott közös fajnak. Ezek voltak a *Hylaeus angustatus* (Schenck, 1861), *H. brevicornis* Nylander, 1852; *H. confusus* Nylander, 1852; *H. gibbus* Saunders, 1850; *H. signatus* (Panzer, 1798), *Colletes hylaeiformis* Eversmann, 1852; *C. nasutus* Smith, 1853; *Melitta leporina* (Panzer, 1799), *Dasypoda hirtipes* (Fabricius, 1793), *Andrena flavipes* Panzer, 1799; *A. labiata* Fabricius, 1781; *A. morio* Brullé, 1932; *A. ovatula* (Kirby, 1802), *A. pilipes* Fabricius, 1781; *Halictus confusus perkinsi* Blüthgen, 1925; *H. leucaheneus* Ebmer 1972; *H. quadricinctus* (Fabricius, 1776), *H. sexcinctus* (Fabricius, 1775), *H. smaragdulus* Vachal, 1895; *H. subauratus* (Rossi, 1792), *Lasioglossum calceatum* (Scopoli, 1763), *L. limbellum* (Morawitz, 1876), *L. nigripes* (Lepeletier, 1841), *Nomioides minutissimus* (Rossi, 1790), *Megachile centuncularis* (Linnaeus, 1758), *M. ericetorum* Lepeletier, 1841; *M. leachella* Curtis, 1828; *M. maritima* (Kirby, 1802), *M. pilidens* Alfken, 1924; *M. rotundata* (Fabricius, 1787), *M. versicolor* Smith, 1844; *Lithurgus chrysurus*, Fonscolombe, 1834; *Hoplitis adunca* (Panzer, 1798), *Osmia aurulenta* (Panzer, 1799), *O. brevicornis* (Fabricius, 1798), *O. caerulea* (Linnaeus, 1758), *O. niveata* (Fabricius, 1804), *Heriades crenulatus* Nylander, 1856; *Anthidium manicatum* (Linnaeus, 1758), *A. strigatum* (Panzer, 1805), *Anthophora crinipes* Smith, 1854; *Epeolus fasciatus* Friese, 1895; *Xylocopa violacea* (Linnaeus, 1758), *Bombus humilis* Illiger, 1806; *B. laesus* Mocsáryi Kriehbaumer, 1977; *B. lapidarius* (Linnaeus, 1758), *B. lucorum* (Linnaeus, 1758), *B. pascuorum* (Scopoli, 1763), *B. ruderarius* (Müller 1776), *B. rupestris* (Fabricius, 1793), *B. sylvarum* (Linnaeus, 1761), *B. terrestris* (Linnaeus, 1758), *Apis mellifera* Linnaeus, 1758).

b, A viráglátogató vadméh közösség változásai 1977-78-79-es és a 2006-07-08-as, a 29 éves felvételezési időkülönbség adatai alapján

A Kisbugac-pusztán 1977-78-79 között 101 faj, illetve a *Dasypoda hirtipes* (Fabricius, 1793) változata a *Dasypoda hirtipes* var. *minor* Morawitz, 1873; fordult elő. 29 évvel későbbi felvételezések során csak 93 faj került begyűjtésre. Az adott területen, az *Apoidea* fauna fajgazdagsága 2006-07-08-as vizsgálatok nyomán csak 91,18 % át tette ki a 29 évvel korábbiaknak.

A két felvételezési periódusban, hat év alatt összesen 141 vadméh faj és egy változat összesen 142 *Apoidea* taxon került kimutatásra. A vizsgált területről a 1977-78-79-es gyűjtések nyomán előkerült *Anthophora aestivalis* (Panzer, 1801) nagyon ritka, míg a *Halictus smaragdulus* Vachal, 1895; *Lasioglossum limbellum* (Morawitz, 1876), *L. mesosclerum* (Pérez, 1903), *L. sextrigatum* (Schenck, 1870); *Megachile octosignata* Nylander, 1852; *Hoplitis tridentata* (Dofour & Perris, 1840), *Anthidium interruptum* (Fabricius, 1781), *A. laterale* Latreille, 1809; *Epeolus fasciatus* Friese, 1895; ritka fajoknak számítanak a Kárpát-medence vadméh faunájában.

A 2006-07-08-as gyűjtések során az *Andrena nycthemera* Imhoff, 1866; *A. oralis* Morawitz, 1876; *A. pyropygia* Kriehbaumer, 1877; *Halictus sajoi* Blüthgen, 1923; mint nagyon ritka fajok kerültek begyűjtésre, míg az *Andrena scita* Eversmann, 1852; *Psites maculatus* Smith, 1848; *Halictus scabiosae* (Rossi, 1790), *H. smaragdulus* Vachal, 1895; *Lasioglossum limbellum* (Morawitz, 1876), *L. rufitarsae* (Zetterstedt, 1838), *Pseudapis*

diversipes (Latreille, 1806), *Epeolus fasciatus* Friese, 1895; *E. tristis* Smih, 1854; *E. variegatus* (Linnaeus, 1758) taxonok a Kárpát-medence *Apoidea* faunájában, ritka fajnak számítanak.

c, Földrajzi elterjedés szerinti értékelés a 2006-07-08-as vizsgálatok során, illetve az eredmények összehasonlítása, a 1977-78-79-es felvételezések adataival (1. táblázat) 2006-07-08-ban a holomediterrán fajok a legjelentősebb közösség alkotók, majd ezt követik a palearktikus, európai, észak-mediterrán, pontomediterrán, közép európai taxonok. A 1977-78-79 között legjelentősebb közösség alkotóknak bizonyultak a palearktikus, európai, holomediterrán, észak-mediterrán, pontokaszpikus-mediterrán, közép-európai, nyugat-palearktikus fajok. A 1977-78-79 közötti gyűjtések során a melegkedvelő mediterrán fajok aránya összesen 35,30%-nak mutatkozott, a taxonoknak majdnem egyharmadát képezve.

d, *Apoidea* közösség klíma-tűrőképesség szerinti értékelése a 1977-78-79-es és a 2006-07-08 as vizsgálatok során (2. táblázat). A szűkebb melegkedvelő fajoknak a közösségen belüli aránya az 1977-78-79-es szintről (8,82%) 29 év múlva majdnem a duplájára (17,02%) növekedett. A gyarapodás mértéke 8,38%. E csoportba tartoznak egyes *Halictus*, *Lasioglossum*, *Pseudapis*, *Anthidium* *Tetralonia*, *Amegilla*, *Epeolus* és *Bombus* nemzetségeknek a fajai.

Az *euryök eremophil* taxonok esetében, a közösséget alkotó fajok aránya csak kis eltérést mutat, a két felvételezési periódusban (2. táblázat). Az *euryök eremophil* jellegű, közösséget alkotó fajok aránya 1,01%-kal volt kisebb 2006-07-08-ban, mint 1977-78-79-ben. Az adatokból egyértelműen kitűnik, hogy mind a két vizsgálati periódusban a melegkedvelő (szűk melegkedvelő *stenök eremophil* és a tágabb melegkedvelő *euryök eremophil* ökológiai valenciájú taxonok) közösséget alkotó fajok aránya jelentős. E két csoport fajainak aránya az *Apoidea* közösségen belül 1977-78-79-ben 53,92%-nak mutatkozott, míg 2006-07-08-ban 61,29% volt. A két melegkedvelő csoport együttes hányada az *Apoidea* közösségen belül 8,38%-kal növekedett 2006-07-08-ra, a 1977-78-79-es felvételezésekhez viszonyítva (2. táblázat). 1977-78-79-ben a *hypereuryök intermediér* jellegű, közösséget alkotó fajok aránya az *Apoidea*-kon belül 34,31% volt, míg ez 2006-07-08-ra 27,96%-ra csökkent. A *hypereuryök intermediér* közösséget alkotó fajok aránya 6,36%-kal csökkent 2006-07-08-ra. A szélesebb hidegtűrő ökológiai valenciájú *euryök hylophil* közösséget alkotó fajok aránya 2,09%-kal csökkent (2. táblázat).

e, Az *Apoidea* közösség gyakoriság szerinti értékelése 1977-78-79-es és a 2006-07-08-as vizsgálatok során (3. táblázat). A 1977-78-79-es gyűjtések során a Kárpát-medencében az *Anthophora aestivalis* (Panzer, 1801) mutatkozott nagyon ritka fajnak, Ez a vadméh faj a közösség 0,98 %-át képezte (TANÁCS 1982). Ezzel szemben 29 év múlva négy nagyon ritka faj fordult elő a vizsgált területen. Ezek voltak az *Andrena nythemera* Imhoff, 1866; *A. oralis* Morawitz, 1876; *A. pyropygia* Kriechbaumer, 1877; és a *Halictus sajoi* Blüthgen, 1923. E négy faj az *Apoidea* közösségnek 4,30%-át alkotta. A növekedés mértéke 3,32%.

A ritka fajok száma a 1977-78-79-es vizsgálatok során a közösségen belül 9 (8,82%), míg 29 évvel később 2006-07-08-ban 10-nek (10,75%) mutatkozott. A korábbi felvételezésekhez viszonyítva 1,93%-kal növekedett a közösséget alkotó ritka fajok aránya. Szórványosan előforduló fajok közösségen belüli aránya viszonylagosan közeli érték. 29 év távlatából szerény mértékben csak 0,66%-kal növekedett 2006-07-08-ra e csoport hányada a közösségen belül. Gyakori fajok aránya 2006-07-08-ra 6,98%-kal csökkent.

A felvételezések eredményei arra utalnak, hogy a nagyon ritka, ritka és szórványosan előforduló fauna elemek mennyisége kissé nőtt, míg a gyakori fajok mennyisége lényegesen (6,99%-kal) csökkent. A gyűjtések eredményei egyes fajok dominancia értékének a csökkenését mutatják.

f, *Apoidea* közösség rajzásidő szerinti értékelése a 1977-78-79 és a 2006-07-08 közötti vizsgálatok során (4. táblázat). Mindkét gyűjtési idő intervallumban legjelentősebb közösség alkotóknak mutatkoztak a közepes rajzásidejű megporzó *Apoidea*-k. E csoportba sorolhatók egyes *Hylaeus*, *Pseudapis*, *Nomioides*, *Megachile*, *Hoplitis*, *Osmia*, *Heriades*, *Anthidium*, *Tetralonia*, *Eucera*, *Anthophora*, *Epeolus*, *Xylocopa* és *Ceratina* nemzetségek fajai. Növekedés a közösségen belül 2,25%.

A rövid rajzásidejű taxonoknak az *Apoidea* közösségen belüli aránya 29 év távlatában csökkent (7,50%). A csoport aránya kb. egyharmaddal kisebb lett. E csoportba tartoznak a *Melitta*, valamint egyes *Megachile*, *Osmia*, *Coelioxys*, *Anthidium*, *Stelis* és *Epeolus* nemzetségek fajai. A hosszú rajzásidejű, folyamatosan szaporodó vadméhek fajszáma a 1977-78-79-es szintről 2006-06-08-ra, majdnem egyharmad aránnyal csökkent a közösségen belül (5,70%). Viszont egyes *Bombus* fajok dominanciája jelentős. Így a *Bombus terrestris* 14,20%-kal jelentős, míg a *B. pascuorum* 2,37%, *Bombus humilis*, 1,85%-kal számottevő vadméh közösségalkotó. *Apoidea* közösségen belül a 2006-07-08-as évekre, a hosszú rajzásidejű, kétnemzedékű fajok hányada 9,71%-kal növekedett. Itt a csoport növekedési aránya a közösségen belül jelentős. E csoportba az *Andrena*, *Halictus*, *Lasioglossum* fajok tartoznak.

EREDMÉNYEK MEGVITATÁSA

1977-78-79-ben 101 faj és egy változat, míg 2006-07-08-as évek során 93 faj került begyűjtésre. A vizsgálati periódusok során 142 vadméh taxont, valamint a mézelő méhet sikerült Kisbugac-pusztáról kimutatni.

A 2006-07-08-as felvételezések során a Kárpát-medence faunájában Kisbugac-pusztán az *Andrena nycthemera* Imhoff, 1866; *Andrena oralis* Morawitz, 1876; *Andrena pyropygia* Kriechbaumer, 1877; *Halictus saji* Blüthen, 1923; míg 1977-78-79-es vizsgálatoknál az *Anthophora aestivalis* (Panzer, 1801) taxon mutatkozott nagyon ritka fajnak. E terület *Apoidea* faunája sokkal gazdagabbnak mutatkozott, mint a Nagy-alföld déli részén található, hasonló kiterjedésű természetvédelmi területeké, így a tisztásokkal tagolt ástothalmi Kiss Ferenc Emlékerdő és a Zsombói erdő méhalkatú közössége (TANÁCS 1977). A vizsgált terület esetében sok *Hylaeus*, *Halictus*, *Lasioglossum*, *Megachile*, *Bombus* faj azonos, a JÓZAN által (2000) külső-somogyi legelőkön és gyepeken gyűjtött, valamint a Duna-Dráva Nemzeti Parkban előfordult (1998) faunaelemekkel.

A vadméh fauna gazdagsága mérséklődött az elmúlt években a 1977-78-79-es adatokhoz viszonyítva. Ez magyarázható azzal, hogy a klímaváltozás következtében eltűnt sok, folyamatos pollen- és nektárforrást biztosító növény, a talajvízszint csökkenése következtében. Viszont több, a nagyon ritka, ritka faj, mint 29 évvel korábban. Ez egyrészt magyarázható azzal, hogy a klíma felmelegedés következtében a délről és keletről migráló *eremophil* vagy *hypereuryök intermediér* elemek megjelenése növeli a nagyon ritka és ritka elemeknek az *Apoidea* közösségen belüli arányát, másrészt a melegebb biotópokban egyes taxonok feldúsulását lehet érzékelni a gyűjtések eredményeképpen. A tendenciákból következtetni lehet arra, hogy az ökológiai viszonyok megváltozásával a vadméh fauna elemeinek a migrációja következik be, amely egyes fajok megjelenését, feldúsulását, vagy eltűnését eredményezheti.

A vadméh közösséget alkotó fajok aránya 2006-07-08 között állatföldrajzi értékelés szerint jelentősen megváltozott. 29 évvel később, a 2006-07-08-as felvételezések során a 1977-78-79-es gyűjtésekhez viszonyítva a melegkedvelő fajok aránya 13,19%-kal, vagyis 1,36-os növekedési hányadot mutatott. Főleg *eremophil* jellegű fajoknak (holomediterrán, észak-mediterrán, pontokaszpikus-mediterrán, pontomediterrán, pontuszi fajok) a hányada 48,39%-ot tett ki, a vadméh közösségnek majdnem a felét képezve.

A felvételezések eredményei egyes fajok denzitásának a csökkenését igazolták. Ennek okai lehetnek elsősorban, hogy a térségben a virágos növények borítottsága kisebb lett. A virágos növényfajok esetében, a nektárprodukciónak folyamatosságának megszakadása következtében egyes vadméh fajoknál az ivadékgondozási időszakban zavarok léphettek fel. Valószínűleg ezzel is magyarázható a korábbi gyakori, nagy denzitással rendelkező vadméh fajok közösségen belüli egyed számának a radikális csökkenése.

A klíma-tűrőképesség alakulásánál egyértelműen kitűnik az, hogy az *Apoidea* közösségen belül, 1977-78-79-hez viszonyítva 2006-07-08-ra a melegkedvelő fajok részaránya növekedett, míg a közömbös és szélesebb hidegtűrő fajoké csökkent. Ez főleg azzal magyarázható, hogy a klímaváltozás következtében nőtt melegkedvelő déli holomediterrán, pontomediterrán és dél-keleti euroturáni eredetű faunaelemek közösségen belüli részaránya és egyes fajok sűrűsége. Viszont azt is ki kell emelni, hogy mindkét felvételezési időintervallumban előforduló, közös fajok zömmel szélesebb melegkedvelő *eurýók eremophil*, vagy nagy ökológiai amplitudóval rendelkező közömbös klíma-tűrőképességű *hypereurýók intermediér* fajok voltak. Hasonló tendenciák érvényesültek a Tisza töltésrendszer, hullámtér és mögöttes területeken tevékenykedő vadméh közösségnél. Ott is a melegkedvelő és közömbös ökológiai amplitudójú fajok voltak a legjelentősebbek a közösségen belül (TANÁCS 1986, 1992, TANÁCS-BENEDEK 2004).

A rajzásidő szerinti értékelésben a hosszú rajzásidejű, bivoltin fajok közösségen belüli részaránya jelentősen emelkedett. Így az *Andrena*, *Halictus*, *Lasioglossum* taxonoknak részaránya jelentősen növekedett 2006-07-08-as gyűjtések során a 1977-78-79-es felvételezésekhez viszonyítva. Az *Andrena morio* Brullé (1,03%), *A. ovatula* (Kirby) (2,57%), *Halictus quadricinctus* (Fabricius) (1,13%), *H. simplex* Blüthgen (1,54%), *Lasioglossum calceatum* (Scopoli) (6,28%) *L. malachurum* (Kirby) (4,12%), *L. rufitarsae* (Zetterstedt) (1,34%) közösséget alkotó fajok dominanciája jelentős a bivoltin csoporton belül. Valószínű, hogy e fajok jól tudtak alkalmazkodni a megváltozott környezeti feltételekhez. E rajzási csoport fajai génbankot is képezhetnek a közeli lucernások és egyéb pillangós szálastakarmányok virágmegporzásában (BENEDEK 1968, TANÁCS - BENEDEK 2004, TANÁCS et al., 2009). Tehát gazdaságilag jelentős fajok.

A közepes rajzásidejű vadméhek esetében a *Megachile laechella* Curtis (19,03%) dominanciája nagyon jelentős, majdnem egyötödét képezte az állománynak. Jelentős dominanciával rendelkeznek egyes fontos közepes rajzásidejű fajok, mint a *Pseudapis diversipes* (Latreille) (6,69%), *Megachile rotundata* (Fabricius) (1,75%), *Osmia caerulescens* (Linnaeus) (1,34%), *Pseudapis femoralis* (Pallas) (1,13%). E fajok közül több taxon nagyon fontos lucerna megporzó (TANÁCS - BENEDEK 2004, TANÁCS et al., 2009).

Sajátságos összefüggést lehetett megállapítani a klímaváltozás, valamint a déli-, dél-keleti eredetű faunaelemek felszaporodása, sűrűségrővekedése, illetve az *eremophil* fajok arányának a növekedése között. E jelenségek velejárója az, hogy több nagyon ritka, ritka faunaelem megjelent, de csökkent a gyakori fajok aránya. E trendek magyarázhatók az adott terület talajvízcsökkenésével, ebből kifolyólag a nektárt- és pollent termelő virágos növények borítottságának a mérséklésével, amely okok következtében komoly zavarok mutatkoztak a vadméhek ivadékgondozásában, illetve egyes fajok megmaradásában.

IRODALOM

- Benedek, P. (1968): The flight period of wild bees (*Hymenoptera*, *Apoidea*) pollinating lucerne, and its plant protection aspects. *Acta Phytopathologica Hungarica* 3: 59-71.
- Dathe, H. (1980): Die Arten der Gattung *Hylaeus* F., in Europa (*Hymenoptera: Apoidea, Colletidae*). *Mitt. zool. Mus. Berlin* 56 (2): 207-294.
- Dylewska, M. (1987): Die Gattung *Andrena* Fabricius (Andrenidae, Apoidea) in Nord- und Mitteleuropa. *Acta zool. Cracoviensia*. 361-708.
- Eardley, C. (2001): Pollinator biodiversity a co-ordinated global approach. *Acta horticulturae*. 561: 331-332.
- Ebmer, A. W. (1969-1971): Die Bienen des Genus *Halictus* Latr., s. l. im Grossraum von Linz (*Hymenoptera, Apidae*). Teil I-III. *Naturkundl. Jb. Stadt Linz*, 1969: 133-189, 1970: 19-82, 1971: 63-156.
- Gallé, L. (1980): Dispersion of high density and populations in sandy soil grassland ecosystems. *Acta biologica Szeged*, 26 (1-4). 129-135.
- Józán, Zs. (1998): A Duna-Dráva Nemzeti Park fullánkos hártvány szárnyú (*Hymenoptera, Aculeata*) faunája. *Dunántúli Dolg. Term. Tud. Sor.* 9., 291-327. Pécs.
- Józán, Zs. (2000): Külső-Somogy méhszerű (*Hymenoptera, Apoidea*) faunája. *Somogyi Múzeumok Közleményei*, XIV. Kaposvár, 307-330.
- Kocourek, M. (1966): *Prodromus der Hymenopteren der Tschechoslowakei* Sb. Faun. Práci ent. Oddnár. Mus. Praha, 12 Suppl. 2: 1-122.
- Körmöczy, L. (1980): Mikroklíma- és produkciósbiológiai vizsgálatok a Kunsági Nemzeti Park bugaci homokpusztai legelőjén. *Diplomamunka*, Szeged.
- Móczár, L. (1948): Die Seehöhe und ökologischen Gesichtspunkte in der Bezeichnung zoogeographischer Gebietsheiten. *Fragm. Faun. Hung.*, 11: 85-89.
- Móczár, L., Warncke, K. (1972): Faunen-katalog der Gattung *Andrena* Fabricius (Cat. Hym. XXVI.). *Acta biologica Szeged*, 18: 185-221.
- Móczár, L., Gallé, L., Györffy, Gy., E., Hornung (1980): Complex ecological investigations in a sandy soil grassland: aims and general methodology. *Acta biologica Szeged*, 26(1-4): 161-164.
- Móczár, M. (1957): Méhfélék – *Apidae*. In: Magyarország Állatvilága (*Fauna Hungariae*), 13 (13). Budapest, Akadémia Kiadó 76.
- Móczár, M. (1958): Művészméhek – *Megachilidae*. In: Magyarország Állatvilága (*Fauna Hungariae*). 13 (9). Budapest, Akadémiai Kiadó, 78.
- Móczár, M. (1960): Ősméhek, földiméhek – *Colletidae, Melittidae*. In: Magyarország Állatvilága (*Fauna Hungariae*) 13 (9) Budapest, Akadémiai Kiadó, 64.
- Osychniuk, A. Z. (1977): *Fauna Ukrajna*. Kiev, Naukova Dumka, 326.
- Osychniuk, A. Z., Panfilov, D. V., Ponomarjeva, A. A. (1978): *Apoidea*, In: *Opregyelityej naszekomüh europejszkij csaszi CCCP*, Perepancstokrülje, Red. Medvegyeva, Sz., Leningrad, Nauka, 279-519.
- Pittioni, Br., Schmidt, H. (1942): Die Bienen der südöstlichen Niederdonau. *Niederdonau Natur und Kultur*, H. 19: 1-69.
- Raw, A. (2001): The risk of pollinator decline and the global pollinators initiative. *Acta Horticulturae*, 561: 327-330.
- Scheuchl, E. (1995a): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band I: *Anthophoridae*. Preisinger KG, ISBN 3-00-000430-0
- Scheuchl, E. (1995b): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs, Band II: *Megachilidae, Melittidae*. Preisinger KG, ISBN 3-00-000430-0

-
- Tanács, L. (1977): Az ásosthalmi Kiss Ferenc Emlékerdő és a Zsombói erdő méhalkatú faunája (*Hymenoptera: Apoidea*). *Folia Entomologica Hungarica* (Rovartani Közlemények) 30. 1. 147-152.
 - Tanács, L. (1982): Untersuchung der blumenbesuchenden bienenförmigen Insektenpopulation (*Hymenoptera: Apoidea*) auf dem Rasen-Ökosystem der Bugacer Sandheide. *Folia Entomologica Hungarica*, XLIII. 1. 179-190.
 - Tanács, L., Józán, Zs. (1985): The Apoid fauna of the Kiskunság National Park. In: Mahunka, S. ed.: The fauna of the Kiskunság National Park. Akadémiai Kiadó, Budapest, 401-425.
 - Tanács, L. (1992): A vadméh fajok ökofaunisztikai vizsgálata a Tisza folyó mentén (*Hymenoptera, Apoidea*). *Folia Entomologica Hungarica* (Rovartani Közlemények) 53. 231-249.
 - Tanács, L., Benedek, P. (2004): Változások homoki és kötött talajú lucernások vadméhközösségeinek faji szerkezetében (*Hymenoptera: Apoidea*) a Nagyalföld területén az elmúlt évtizedekben. *Növénytermelés*, 53. (6): 599-615.
 - Tanács, L., P., Benedek, L., Móczár (2009): Changes in lucerne pollinating wild bee assemblages in Hungary from the pre-pesticide era to 2007. *Beitrg. Entomologie* ISSN 0005 – 805X 59 (2) 335-353.

1. táblázat: Kisbugac-puszta *Apoidea* közösségének földrajzi elterjedés szerinti értékelése (1977-78-79.; 2006-07-08)

Földrajzi elterjedés nevezéke	1977-78-79		2006-07-08		Felvételezések %-os változás különbsége
	fajszám	%	fajszám	%	
Holarktikus	1	0,980	1	1,075	+0,075
Palearktikus	33	32,353	21	22,581	-9,772
Eurázsiai	1	0,980	1	1,075	+0,075
Euroszibériai	2	1,961	2	2,151	+0,190
Euroturani	-	-	1	1,075	+1,075
Nyugat-Palearktikus	3	2,941	1	1,075	-1,866
Európai	17	16,667	14	15,054	-1,613
Holomediterrán	16	15,686	24	25,807	+10,121
Észak-Mediterrán	13	12,745	13	13,978	+1,233
Pantokaszpikus-Medi- terrán	4	3,922	3	3,226	-0,696
Pontomediterrán	2	1,961	5	5,376	+3,415
Pontuszi	1	0,980	0	0	-0,980
Atlantikus	2	1,961	1	1,075	-0,886
Közép-Európai	4	3,922	4	4,301	+0,379
Észak- és Közép- Európai	1	0,980	0	0	-0,980
Kozmopolita	1	0,980	1	1,075	+0,095
Endemikus	1	0,980	0	0	- 0,980
Nem értékelt	-	-	1	1,075	+1,075
Összesen	102	100,00	93	100,00	

2. táblázat: Kisbugac-puszta *Apoidea* közösségének klíma-tűrőképesség szerinti értékelése 1977-78-79 és 2006-07-08 között

Klíma-tűrőképesség szerinti értékelés	1977-78-79		2006-07-08		Klíma-tűrőké- pesség szerint, a csoportok %- os változásai
	fajszám	%	fajszám	%	
<i>Stenök eremophil</i>	9	8,823	16	17,204	+8,381
<i>Euryök eremophil</i>	46	45,098	41	44,086	-1,012
<i>Hypereuryök intermedi- er</i>	35	34,314	26	27,958	-6,356
<i>Euryök hylophil</i>	12	11,765	9	9,677	-2,088
<i>Stenök hylophil</i>	-	-	-	-	-
Nem értékelt	-	-	1	1,075	+1,075
Összesen	102	100,000	93	100,000	

3. táblázat: Kisbugac-pusztai *Apoidea* közösségének gyakoriság szerinti értékelése
1977-78-79 és 2006-07-08 között

A fajok előfordulási gyakorisága	1977-78-79		2006-07-08		Gyakorisági csoportok esetében a %-os eltérések
	fajszám	%	fajszám	%	
Nagyon ritka	1	0,980	4	4,301	+3,321
Ritka	9	8,824	10	10,752	+1,928
Szórványos	41	40,196	38	40,860	+0,664
Gyakori	51	50,000	40	43,012	-6,989
Nem értékelt	-	-	1	1,075	+1,075
Összesen	102	100,00	93	100,00	

4. táblázat: Kispugac-pusztai *Apoidea* közösségének rajzásidő szerinti értékelése
1977-78-79 és a 2006-07-08-as között

Rajzásidő szerinti csoportosítás	1977-78-79		2006-07-08		Rajzási csoportok %-os változásai
	fajszám	%	fajszám	%	
Rövid rajzásidejű fajok	23	22,549	14	15,054	-7,495
Közepes rajzásidejű fajok	35	34,314	34	36,559	+2,245
Hosszú rajzásidejű folyamatosan szaporodó fajok	20	19,608	13	13,978	-5,702
Hosszú rajzásidejű bivoltin fajok	23	22,549	30	32,258	+9,709
Nem értékelt fajok	1	0,980	2	2,151	+1,171
Összesen	102	100,000	93	100,00	

ORGANIC FERTILIZER FOR IMPROVEMENT OF FORAGE QUALITY ON PERMANENT GRASSLANDS

MIHAI NOAGHEA, MARIA RAZEC, IOSIF RAZEC

Grassland Research and Development Institute, Brasov, Romania

office@pajisti-grassland.ro

ABSTRACT - Organic fertilizer for improvement of forage quality on permanent grasslands

The paper presents the effect of organic fertilization with different doses of manure 20, 40 and 60 t ha⁻¹ for the feed quality of *Agrostis capillaris* type of permanent pasture. There was studied some chemical compositions (crude protein (CP), ash, and the composition of cell walls (ADF and NDF, cellulose, hemicellulose, lignin) in the first harvest cycle of grass on two different stage of maturity during 2 years. The parameters of feed quality have improved by organic fertilizer: In the first year the CP content increased and slightly decreased the cellulose content of grass compare to the untreated control. The amount of cell walls components were relatively high values, 30.0-31.7% and 54.8-58.3% ADF and NDF respectively but less than that of the control. In the second year the cell wall content was decreased: ADF 22.4-26.5% and NDF 48.2-52.1 % respectively. Considerable change of composition of plant species was detected by usage of organic fertilizer. The chemical composition of grass was influenced by botanical structure of vegetation. A good value of feed on the permanent pastures can be achieved by organic fertilization with 40 t ha⁻¹ every 3-4 years and the first harvest to be done before full earing of dominant grass species.

Keywords: feed quality, organic constituents, organic fertilization, permanent grassland, cell walls.

ÖSSZEFOGLALÁS - Szervestrágyázás alkalmazása a takarmányminőség javítására állandó legelőn

A dolgozat a takarmány minőség javítása céljából alkalmazott különböző dózisú (20-; 40-; és 60 t.ha⁻¹) szervestrágyázás hatását kívánja bemutatni az *Agrostis capillaris* vezérnövényű ösgyepen. 2 éves kísérletben vizsgálták az első kaszálásból származó 8-10 cm magas valamint a vezérnövény kalászásakor betakarított gyeptermés botanikai- és kémiai összetételét. Meghatározták a nyersfehérje és a hamu tartalmat valamint a sejtfal alkotókat (cellulóz, hemicellulóz, lignin, ADF, NDF). Megállapították, hogy a takarmány minőségi paraméterei javultak a szervestrágyázás hatására. Az első évben növekedett a fű nyersfehérje-tartalma és kis mértékben csökkent a cellulóz-tartalma a trágyázatlan kontroll füterméshez viszonyítva. A sejtfalalkotók mennyisége relatíve magas: 30,0-31,7% az ADF és 54,8-58,3% az NDF-tartalom, bár ezek az értékek kisebbek a kontrollnál. A második évben a sejtfal-tartalom csökkent: ADF 22.4-26.5% és az NDF 48.2-52.1 % volt. A szervestrágyázás hatására a gyeptermegek botanikai összetétele figyelemre méltóan megváltozott, mely a takarmány kémiai összetételét is befolyásolta. A 3-4 évenként 40 tonnás szervestrágyázás alkalmazásával jó minőségű takarmány termeszthető az állandó legelőkön. Az első kaszálást a vezérnövény kalászására el kell elvégezni.

Kulcsszavak: takarmány minőség, szerves alkotórészek, szervestrágyázás, állandó legelő, sejtfal,

INTRODUCTION

To increase animal products is necessary to obtain sufficient and optimum forage quality. This requirement can be achieved by a good management of grasslands. The fertilization and methods of using have a decisive role.

Number of research results have shown the effect of organic fertilization on improvement of the species present in vegetal cover and their quality (FRAME 1992; BAARS 2001; ROTAR et al. 2002; RAZEC 1994; RAZEC et al. 2002, 2006; VÎNTU et al. 2008). It is also necessary to pay special attention to protect the grass against soil and water pollutants that can get through fertilization and the maintenance of biodiversity (BAARS 2006; GYÜRE et al. 2006; RAZEC I. and RAZEC M. 2006; VÎNTU et al. 2008). Changing of climatic conditions have also influence for increasing more productive grasslands. New studies and researches are required all of them.

The main objective of this study was to analyze the effect of organic fertilization on forage quality in terms of organic constituents. On the assumption that the system of fertilization with organic fertilizers in doses and frequency of application are additional factors that have influence for the yield, botanical composition and evolution of forage quality. Data were compared with those obtained in similar studies.

MATERIAL AND METHODS

The experiment was carried out during 2008-2009 years on a natural grassland dominated of *Agrostis capillaris* species on chernozom soil, a good supply of P_{AL}109 ppm, K_{AL}361 ppm,

N 0.205 % and a pH_{H2O} 6.5.

Three doses of manure 20, 40 and 60 t/ha were applied in autumn after the end of vegetation period. The first harvest was taken at two stages of maturity of dominant species: about 8-10 cm height of plants and in full earing, achieving four and three annually cutting. Harvest height was 5 cm above the ground. After each harvesting the dry matter yield and botanical composition were determined. There was determined cellular constituents (organic), crude protein (CP), ash, cellulose, hemicellulose, lignin and cell walls ADF and NDF on the samples of first harvest .

Qualitative measurements were made with NIRS PERTEN DA 7200 device.

RESULTS AND DISCUSSION

The plants of permanent grassland reflects the soil, climate and the applied management conditions. The most important factors which are influenced the quality of the feed efficiency are fertilization and harvesting regime (JARRIGE 1994). Mean cellular constituents have been influenced by the dose of organic fertilizer applied and the stage of growth. In 2008 year the values of crude protein (CP) content ranged between 15,10 % and 11,88 % (Table 1), The highest CP content was in the harvesting stage of apex.8-10 cm height .

Table 1: Chemical composition of forage at first cut 2008, % of dry matter

Doze of manure t.ha ⁻¹	Stage of harvest	Cell constituents % DM						
		Ash	CP	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	ADF	NDF
20	apex 8-10 cm	7,4	14,2	27	25,3	3,3	30,3	55,6
	full heading	6,8	11,9	28	26,7	3,6	31,7	58,3
40	apex 8-10 cm	7,1	15,1	26,6	24,8	3,4	30,0	54,8
	full heading	6,8	12,2	27,2	25,1	3,6	30,8	55,9
60	apex 8-10 cm	6,9	13,4	27,8	23,5	2,9	30,7	54,2
	full heading	6,3	12,9	28,2	24,6	3,5	31,7	56,3
Nonfertilizer Control plot	apex 8-10 cm	7,1	13,1	29,8	26,8	3,4	33,2	60,0
	full heading	6,8	10,2	29,9	26,6	3,9	33,8	60,4

It can be stated that the cutting at full earing stage of maturity caused an increase of crude fiber (CF) content in the plants. The grass originated from the nonfertilized control plot contained the largest amount of CF compare to the fertilized variants. The highest CF content among the treated samples was recorded by the application dose of 20 t ha⁻¹ organic fertilizer, and the smallest by the dose of 40 t ha⁻¹.

Cellulose content was between 26.6 % and 28.2 %. Lignin content was 2.9 - 3.6 % in fertilized variants, which shows a mean digestibility of the feed (RAZEC 1994; CARLIER et al. 1998; ROTAR et al. 2002). Content of ADF and NDF in the cell walls correlates with the content of feed CF. ADF values ranging between 30% and 31.7 % and NDF contents are from 58.3 % to 54.2 %, which are lower compared to the nonfertilized grass.

Organic fertilization causes a slight increase in ash content indicating an improvement in plant nutrition mineral elements.

During 2009 year (Table 2) CP content of grass originated from the fertilized plots were higher compared to 2008 year. Ranging between 12.8 % and 14.6 % shows an improvement in plant nutrition for all variants, was found as in the first year. The CP content of the feed are higher in the stage of apex 8-10 cm than in full heading stage of maturity. Analyzing the cellulose and hemicellulose content of feed was found lower values of cellulose from 18.7 to 22.2 % and hemicellulose from 22.3 to 26 % for which leads us to conclude feed digestibility increased by applied organic fertilization.

Table 2: Chemical composition of forage at first cut 2009, % of dry matter

Doze of manure t.ha ⁻¹	Stage of harvest	Cell constituents % DM						
		Ash	CP	Cellulose	Hemicellulose	Lignin	ADF	NDF
20	apex 8-10cm	8,2	14,6	20,4	25,5	3,5	23,9	49,4
	full heading	8,2	12,8	22,2	26,0	3,8	26,1	52,1
40	apex 8-10 cm	9,3	14,6	20,0	24,8	3,8	23,8	48,6
	full heading	8,8	12,9	21,3	25,1	4,3	25,6	50,7
60	apex 8-10 cm	9,0	14,6	18,7	25,8	3,7	22,4	48,2
	full heading	8,9	14,0	22,1	23,3	4,4	26,5	49,8
Nonfertilizer Control plot	apex 8-10 cm	7,5	11,9	25,6	28,1	3,9	29,5	57,6

Regarding the influence of organic fertilizer applied dose is noted that the application of larger quantities (40-60 t/ha⁻¹) biochemical changes in plants occur in a longer period of time. Lignin content of the feed has slightly increased, but close to those obtained in the first year, between 3.5 % and 4.4 %. Content of ADF and NDF cell walls are close to averages in the literature, results of 29 % and 47 % (CARLIER et al. 1998). The highest value being 26.5 % to 57.6 % for ADF and NDF respectively. Ash content also have higher values, between 8.2 and 9.3 %, showing an improvement in plant nutrition.

The evolution of the chemical composition of feed is influenced by botanical structure of vegetation. The data presented in Table 3 shows the prevalence rate of 70-87 % grasses, legumes species are present in a proportion of 3-15 % and 8-24 % among other species. Variability of species of legumes and other species is more being influenced by the fertilization (ROTAR ET AL. 2006). Dominance of grasses can increase the nutritional value of feed conditions and reduce the content of cell walls increased cellular content above 50%, which is 98% digestible according to assessments of VAN SOEST and MOORE (1965).

Table 3: The evolution of botanical composition in vegetal cover, 2008 and 2009 years (first cut)

Doze of manure t . ha ⁻¹	Stage of harvest	2008			2009		
		Grass %	Legumes %	Other species %	Grass %	Legumes %	Other species %
20	apex 8-10 cm	71	15	14	78	8	14
	full heading	75	10	15	83	5	12
40	apex 8-10 cm	70	11	19	83	9	8
	full heading	78	6	16	85	5	10
60	apex 8-10 cm	78	6	16	81	8	11
	full heading	84	7	9	87	3	10
Nonfertilizer Control plot	apex 8-10 cm	65	11	24	70	8	22
	full heading	72	9	19	77	5	18

CONCLUSIONS

Comparing the relationship between the systems of organic fertilization and the development of the chemical composition of grass in various stages of growth, gives us information for the requirements of grassland management. The evolution of chemical content of the feed must be conducted to reduce the content of cell walls and increased cellular content. This can be achieved by fertilization with organic fertilizer dose of 40 t.ha⁻¹ every 3-4 years and the first harvest to be done before full earing of dominant grass species.

REFERENCES

1. BAARS, T. (2001): Effects of animal manure on growth dynamic of grass/clover on sandy soils. *Grassland Science in Europe*, 6, p. 291-294;
2. CARLIER L., I. PUIA, I. ROTAR, (1998): Pentru producții mai bune de furaje, Ed. Risoprint, Cluj-Napoca;
3. FRAME, I. (1992): Soil fertility and grass production Nitrogen, in improved Grassland Management. Farming Press Book, p. 101-118;
4. GYÜRE P., JUHÁSZ L., NAGY G. (2006): The role of natural grassland and croplands in the diet of wild geese, EGF Vol 11, Badajos Spain p 445-447;
5. JARRIGE, R., (1994) : Alimentația bovinelor și caprinelor, INRA-Paris, p.309-318;
6. VAN SOEST, P.J., MOORE, L.A. (1965): New chemical methods for analysis of forages for the purpose of predicting nutritive value, Proc. 9-th, Int. Grassland Congress, Sao Paolo, Brazil, p. 783-789;
7. RAZEC, I. (1994) : Cercetări privind producția, calitatea și preabilitatea la realizarea unor amestecuri simple și complexe de graminee și leguminoase perene de pajiști, Teză de doctorat;
8. RAZEC, I., RAZEC, MARIA (2006): The potential yield of grass-legume mixtures under different conditions of growth, EGF Vol. 11, Badajos Spain p 411-413;
9. RAZEC, MARIA, RAZEC, I., CHIPER, C., OPREA, G. (2002): Yield and quality improvement by N-use efficiency in grass-clover sward. *Grassland Science in Europe*, 7, p. 154-155;
10. RAZEC MARIA, RAZEC, I., MICU VALUCA (2006): Nitrogen mineral nutrition of Festuca arundinacea in mixture with legumes species, EGF Vol. 11, Badajos Spain p 414-416;

11. ROTAR I., N. SIMA, L. CARLIER, MARIANA RUSU, ROXANA VIDICAN, (2002): Calitatea furajului obținut pe o pajiște de *Festuca rubra*- *Agrostis capillaris* din munții Cindrel, Ed. Universității Transilvania, Brașov p 96-106;
12. ROTAR I., PĂCURAR F., ROXANA VIDICAN (2006): The influence of organic fertilizers on the biodiversity of a *Festuca rubra* meadow, EGF Badajos Spain p 110-112;
13. VÎNTU V., SAMUIL C., IACOB T., POSTOLACHE ST., POPOVICI I. (2008): Influence of fertilization and management on degraded pastures, EGF Vol. 11 Badajos Spain p 86-88.

A HAZAI HÚSIPARI ÁRUALAP ABSZOLÚT SPECIALIZÁCIÓJÁNAK ÉS KONCENTRÁCIÓJÁNAK IDŐBENI ÉS TERÜLETI ALAKULÁSA

KOMAREK LEVENTE

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar, Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
komarek@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - The absolute specialisation and concentration of Hungarian meat commodity by territories and in time

The spatial location issues of animal species have come to the forefront recently in the European Union as well as in Hungary. Different types of animal structures developed and different animal species became dominant in each region of our country. There are numerous socio-economic factors influencing the spatial location and the development of the animal species (the historic traditions of animal husbandry, ownership, labour and capital assets, etc). In case of the regionally differentiated animal species structure different profitability, human resource use, technical standard, different risk factors and market opportunities can be expected. For this reason the breed specialization and regional concentration of animals became a central issue in Hungarian agriculture again. The actuality of this research topic is enhanced by the fact that the rationalisation of the structure of animal production sector has become a key issue. That is why more and more research is needed in Hungary, which mainly investigates and analyses the structural transformation of the laws of animal production to ensure that rational and efficient structure of animal species structure develop in the regions. This is very important because regional specialization and concentration are quality-indicator category that refers, to a certain extent, to the level of development of the region as well. In addition, in modern market economies the regions are expected to specialise in certain categories of animal species where breeding conditions are favourable. In order to follow the changes in livestock (spatial and structural) in the past decade, I considered it important to examine the spatial concentration of Hungarian animal species and the time of specialization of certain regions (NUTS 3 level).

Keywords: specialization, concentration, Herfindahl index, animal stock

BEVEZETÉS

Hazánk mezőgazdaságában az állattenyésztésnek hosszú éveken keresztül kitüntetett szerepe volt, amely szoros kölcsönhatásban állt a növénytermesztés struktúrájával és színvonalával.

A tervgazdálkodás évtizedeiben az erőteljes iparosítás következtében a mezőgazdaság súlya, szerepe az egész nemzetgazdaságon belül az 1938 előtti helyzethez viszonyítva lényegesen csökkent. Ez a csökkenés azonban dinamikus fejlődés- és növekedés mellett következett be. Főleg 1961-től a mezőgazdaság nagyüzemi átszervezését követően születtek látványos eredmények. A 80-as évek közepén a mezőgazdaságunk számos mutatója vonatkozásában a világ élvonalába került annak ellenére, hogy a hozamok, az előállítási költségek, illetve a termelési struktúra, a piacokhoz való alkalmazkodás gyorsasága, az élelmiszergazdasági vertikum elemei közti összhang megteremtése terén még sok tennivalónk volt. Az 1980-as évek közepéig az egyenlőtlen ütem ellenére is lendületes fejlődést tapasztalhattunk, majd azt követően különböző feszültségek, egyensúlytalanságok kerültek felszínre a mezőgazdaság területén (Komarek, 2008).

A rendszerváltozás után olyan mélyreható változások következtek be az állattenyésztés valamennyi ágazatában, hogy teljesen új helyzet állt elő. Azóta az állattenyésztés súlyos gondokkal küzd. Visszaesett a termelés volumene, heterogénebb lett

az összetétele, esetenként irracionálissá vált a termelés struktúrája, értékesítési nehézségek adódtak, stb. Csökkent a jövedelmezőség az állattenyésztés területén általában, sőt egyes tevékenységek már ráfizetésessé váltak. Az alacsony jövedelmezőségi szint indokolatlan termelés-visszaeséseket eredményezett, továbbá oda vezetett, hogy az állatállományunk létszáma napjainkra soha nem tapasztalt mélységbe zuhant (Komarek, 2008).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálathoz adatforrásként a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) által rendelkezésre álló megyei statisztikai évkönyvekben szereplő adatokat használtam fel. Az adatokból olyan mutatókat képeztem, amelyek lehetővé tették az ágazati és területi összehasonlítást. Ennek alapján a vizsgálat tárgyát a szarvasmarha, a sertés, a juh és a tyúkfélék állományának időbeni és területi adatai képezték számos állatban kifejezve, a vizsgálat időintervalluma pedig a 2000-2010-ig terjedő időszak volt.

A rendszerváltozást követő években és napjainkban is a hazai mezőgazdaság átalakulása az állattenyésztés ágazati és területi struktúrájában jelentős változásokat eredményezett. Ezek a változások szükségessé teszik olyan vizsgálatok elvégzését, amelyek válaszokat adnak arra vonatkozóan, hogy az állattenyésztés térbeli szerveződésénél megfigyelhető-e koncentráció, illetve jellemző-e az egyes megyékre a területi specializáció. Ezen feltevések megválaszolására a területi kutatásoknál használatos matematikai-statisztikai módszereket alkalmaztam.

A megyék állatfajták szerinti specializációjának és térbeli koncentrációjának mérésére többféle módszer használatos. Munkám során a különböző módszerek közül a Herfindahl indexet választottam ki, amely segítségével megállapítható az abszolút specializáció és koncentráció mértéke. Ezen index eredményeinek segítségével vizsgálom és elemzem az állatfajták térbeli koncentrációját és az egyes térségek állatfajták szerinti ágazati specializációját. Tekintsük át a Herfindahl index általános képletét és az indexek számításának módját!

Specializáció mérése:

Herfindahl index (abszolút specializáció):

$$H_j^S = \sum_i (s_{ij}^S)^2$$

ahol: i = állatfajta

j = megye

s_{ij}^S = j megye i állatfajtájának részesedése j megye teljes állatállományából

Koncentráció mérése:

Herfindahl index (abszolút koncentráció):

$$H_i^C = \sum_j (s_{ij}^C)^2$$

ahol: i = állatfajta

j = megye

s_{ij}^C = j megye i állatfajtájának részesedése i állatfajta teljes (országos) állatállományából

A Herfindahl index (abszolút specializáció és koncentráció) értéke 0 és 1 közötti lehet. Minél nagyobb az abszolút specializáció és az abszolút koncentráció értéke, annál nagyobb lesz az abszolút specializáció és az abszolút koncentráció mértéke.

Az abszolút specializáció megmutatja, hogy a vizsgált területegység (megye) mennyire diverzifikált ágazati szerkezettel rendelkezik. Egy országban azok a területegységek (megyék) tekinthetők specializáltak, amelyek az országos átlagtól eltérő ágazati szerkezettel rendelkeznek.

Az abszolút koncentráció megmutatja, hogy az adott területegység (megye) adott iparága mennyivel részesedik az adott iparág teljes (országos) mennyiségéből.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az állatállomány alapján a vizsgált időszakban az abszolút specializáció és az abszolút koncentráció esetében területegységenként eltérő index értékekkel találkozunk. Általánosságban megállapítható, hogy az abszolút specializáció esetében magasabb, míg az abszolút koncentráció esetében pedig alacsonyabb Herfindahl-index értékek jellemzik állatállományunk időbeni és területi alakulását.

Az állatállomány abszolút specializációja

A bázisévben (2000) a legmagasabb index értéket Győr-Moson-Sopron-, Vas- és Jász-Nagykun-Szolnok megye képviselte. A specializáció átlagosnál magasabb foka Győr-Moson-Sopron-, Vas- és Jász-Nagykun-Szolnok megyében a szarvasmarha-tenyésztésnek köszönhető. E mellett megállapítható, hogy az adott megyék esetében a szarvasmarha-állomány számosállatban kifejezve – Jász-Nagykun-Szolnok megye kivételével (53,3 %) – meghaladja a 60,0 %-ot. Tehát az adott megyék a szarvasmarha-tenyésztésre specializálódnak. A rangsort a vizsgált évben Budapest, Komárom-Esztergom- és Szabolcs-Szatmár-Bereg megye zárja. Ennek oka, hogy a főváros és az adott megyék esetében nincs olyan domináns állatfajta, amely jelentős szerepet töltene be a vizsgált területegységek állatállományában.

A tárgyévben (2010) Vas-, Győr-Moson-Sopron-, Nógrád- és Fejér megye index értéke emelkedik ki. Ezen megyék közül Vas megye megőrizte és egyben növelte előnyét 2000-hez képest, ugyanakkor Győr-Moson-Sopron megye esetében stagnálás, míg Nógrád- és Fejér megye esetében a bázisévhez képest növekedés tapasztalható. A növekedés minden esetben a szarvasmarha-tenyésztésnek köszönhető. Ebben az évben a legkisebb Herfindahl indexel Budapest, Szabolcs-Szatmár-Bereg-, Bács-Kiskun- és Hajdú-Bihar megye rendelkezett. Az alacsonyabb index érték Budapest esetében annak tulajdonítható, hogy a szarvasmarha mellett a tyúkfélék aránya is számosállatban kifejezve magasabb részarányt képvisel. Ugyanakkor Szabolcs-Szatmár-Bereg-, Hajdú-Bihar- és Bács-Kiskun megyében az alacsonyabb index értéket a szarvasmarha- és a sertés-állomány magasabb részaránya eredményezte. Tehát az adott megyékben nincs olyan domináns állatfajta, amelynek részesedése jelentős részarányt képviselne az adott megye állatállományából, azaz egy többoldalú állattenyésztés jellemző.

A 2000-2010 közötti időszakot vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az abszolút alacsony specializációval rendelkező megyék közé sorolható 2008-ban és 2010-ban a főváros, 2000-ben továbbá 2004-2007-ig és 2009-ben Komárom-Esztergom-, 2003-ban Nógrád-, 2005-ben, 2006-ban, 2007-ben és 2010-ben Hajdú-Bihar-, a 2002-es év kivételével Szabolcs-Szatmár-Bereg, illetve 2003-2006-ig és 2008-2010-ig Bács-Kiskun megye.

1. táblázat: A hazai állattenyésztés abszolút specializációjának időbeni és területi alakulása

Területegység	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Budapest	0,34	0,44	0,37	0,45	0,40	0,41	0,39	0,44	0,29	0,34	0,28
Pest	0,39	0,38	0,43	0,38	0,38	0,36	0,42	0,43	0,42	0,45	0,46
Közép-Magyarország	0,38	0,38	0,42	0,38	0,38	0,36	0,40	0,42	0,39	0,43	0,43
Fejér	0,41	0,44	0,46	0,41	0,44	0,43	0,44	0,46	0,50	0,49	0,48
Komárom-Esztergom	0,33	0,35	0,38	0,35	0,33	0,33	0,33	0,33	0,34	0,33	0,36
Veszprém	0,42	0,41	0,47	0,38	0,39	0,39	0,39	0,42	0,41	0,41	0,39
Közép-Dunántúl	0,35	0,36	0,39	0,35	0,35	0,35	0,35	0,37	0,37	0,36	0,34
Győr-Moson-Sopron	0,49	0,47	0,48	0,47	0,47	0,49	0,48	0,49	0,53	0,50	0,49
Vas	0,49	0,43	0,49	0,46	0,45	0,47	0,49	0,56	0,52	0,52	0,55
Zala	0,38	0,35	0,42	0,37	0,41	0,40	0,43	0,43	0,40	0,40	0,43
Nyugat-Dunántúl	0,46	0,43	0,47	0,44	0,45	0,46	0,47	0,49	0,49	0,47	0,48
Baranya	0,39	0,38	0,40	0,39	0,40	0,41	0,41	0,43	0,37	0,39	0,38
Somogy	0,41	0,41	0,44	0,40	0,42	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,40
Tolna	0,41	0,40	0,46	0,40	0,39	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,39
Dél-Dunántúl	0,40	0,39	0,42	0,39	0,39	0,39	0,39	0,40	0,39	0,39	0,38
Borsod-Abaúj-Zemplén	0,38	0,36	0,41	0,34	0,38	0,40	0,39	0,36	0,39	0,39	0,41
Heves	0,40	0,39	0,43	0,35	0,35	0,35	0,36	0,38	0,38	0,36	0,35
Nógrád	0,37	0,38	0,43	0,33	0,48	0,44	0,44	0,46	0,54	0,51	0,49
Észak-Magyarország	0,39	0,37	0,42	0,34	0,38	0,39	0,38	0,38	0,40	0,39	0,40
Hajdú-Bihar	0,36	0,35	0,42	0,34	0,34	0,33	0,34	0,33	0,33	0,34	0,33
Jász-Nagykun-Szolnok	0,43	0,42	0,45	0,40	0,40	0,39	0,41	0,40	0,40	0,41	0,41
Szabolcs-Szatmár-Bereg	0,32	0,30	0,39	0,30	0,30	0,29	0,28	0,28	0,29	0,28	0,28
Észak-Alföld	0,36	0,35	0,42	0,34	0,34	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
Bács-Kiskun	0,35	0,34	0,42	0,32	0,30	0,31	0,32	0,34	0,30	0,31	0,33
Békés	0,42	0,42	0,46	0,42	0,41	0,40	0,42	0,42	0,40	0,40	0,41
Csongrád	0,42	0,43	0,45	0,39	0,39	0,39	0,42	0,39	0,39	0,38	0,36
Dél-Alföld	0,39	0,39	0,44	0,36	0,35	0,35	0,37	0,38	0,35	0,35	0,36

Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

Szerk.: a szerző

A tendenciájában alacsony index értékek kialakulásának oka a vizsgált terület egységek diverzifikáltabb állatállománya. Ezzel szemben magas Herfindahl index jellemezte 2003-ban a fővárost, 2009-ben és 2010-ben Pest-, 2002-ben és 2007-2010-ig Fejér-, 2002-ben Békés-, Csongrád-, Jász-Nagykun-Szolnok-, Tolna- és Veszprém-, 2000-2010-ig Győr-Moson-Sopron-, a 2001-es év kivételével Vas-, 2004-ben és 2007-2010-ig Nógrád megyét. Ezen megyék esetében az index értéke meghaladta a 0,44-et, ami a szarvasmarha-állománynak köszönhető.

A vizsgált időszakról megállapítható, hogy az abszolút specializáció a legtöbb esetben csökkent, de ennek ellenére különösen a Dunántúli megyékben megerősödött a szarvasmarha-tenyésztés szerepe és jelentősége. A szarvasmarha-tenyésztés jelentőségének megerősödése a legtöbb esetben a tyúkfélék rováására történt.

2. táblázat: A megyék abszolút specializációjának állatfajok szerinti változása Magyarországon

Területegység	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Budapest				SZ							
Pest										SZ	SZ
Fejér			SZ					SZ	SZ	SZ	SZ
Komárom-Esztergom											
Veszprém			SZ								
Győr-Moson-Sopron	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
Vas	SZ		SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
Zala											
Baranya											
Somogy											
Tolna			SZ								
Borsod-Abaúj-Zemplén											
Heves											
Nógrád					SZ			SZ	SZ	SZ	SZ
Hajdú-Bihar											
Jász-Nagykun-Szolnok			SZ								
Szabolcs-Szatmár-Bereg											
Bács-Kiskun											
Békés			SZ								
Csongrád			SZ								

Fekete színnel az alacsony abszolút specializációjú (Herfindahl index $< 0,34$) megyéket jelöltem. A magas abszolút specializációjú (Herfindahl index $> 0,44$) megyéket a domináns állatfaj rövidítésével jelöltem SZ = szarvasmarha

Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

Szerk.: a szerző

Az állatállomány abszolút koncentrációja

A bázisévben (2000) a legmagasabb index értékkel és egyben a legnagyobb földrajzi koncentrációval a juh-állomány esetében találkozunk. A magasabb index érték annak köszönhető, hogy a juh-tenyésztés 49,1 %-a az Alföldre koncentrálódik. Az alföldi megyék közül Bács-Kiskun, Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar jelentősége emelhető ki.

A tárgyévben (2010) szintén a juh-tenyésztés esetében találkozunk a legmagasabb index értékkel. Ebben az évben is az alföldi megyékre koncentrálódik a juh-tenyésztés 49,4 %-a, ami a bázisévhez képest egy kisebb koncentráció erősödést jelent. 2010-ben a felső szélső értéket Bács-Kiskun megye helyett Hajdú-Bihar megye képviselte.

A 2000-2010-ig terjedő időszakot vizsgálva elmondhatjuk, hogy földrajzilag alacsony koncentráció jellemezte a szarvasmarha-állományunkat, ugyanakkor ezzel szemben 2003-2009-ig magas abszolút koncentráció jellemezte a juh-állományt.

3. táblázat: A hazai állattenyésztés abszolút koncentrációjának időbeni alakulása

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Szarvasmarha	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
Sertés	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
Juh	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,10
Tyúkfélék	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08

Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

Szerk.: a szerző

4. táblázat: Az állatfajok abszolút koncentrációjának változása Magyarországon

Megnevezés	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Szarvasmarha											
Sertés											
Juh				BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	BK, HB, SZSZB	
Tyúkfélék											

Fekete színnel az alacsony abszolút koncentrációjú (Herfindahl index < 0,07) állatfajokat jelöltem. A magas abszolút koncentrációjú (Herfindahl index > 0,10) állatfajokat a domináns megye rövidítésével jelöltem BK = Bács-Kiskun, HB = Hajdú-Bihar, SZSZB = Szabolcs-Szatmár-Bereg

Forrás: KSH adatok alapján saját számítás

Szerk.: a szerző

A hazai állatállomány földrajzi koncentrációjának vizsgálatánál megállapítható, hogy az index értékek a legtöbb esetben stagnáltak, illetve kisebb mértékben növekedtek. Az állatfajták közül a „nyertes” ezen a téren a juh, területileg pedig az alföldi megyék.

Az elkészült vizsgálat megítélésem szerint jól tükrözi az állattenyésztés területén az elmúlt egy évtized alatt lejátszódó folyamatokat és tendenciákat. Több esetben is a rendelkezésre álló adatokból megállapítható, hogy az elmúlt években állatállományunk jelentős mértékben csökkent, amely sok esetben a magas takarmányárakkal (főleg a 2007 őszén kialakult helyzettel), az alacsony felvásárlási árakkal, az egyre nehezebb értékesítési lehetőségekkel, a folyamatosan beáramló olcsó, gyengébb minőségű külföldről importált termékekkel magyarázható. Így hazánkban jelenleg az állattenyésztés sok esetben csak veszteségesen működő esetenként leépülést fontolgató tevékenységnek számít. A 2007 évi rendkívül magas takarmányár az utóbbi időszak negatív tendenciáit tovább rontotta, remélhetőleg csak átmenetileg.

Az állatállomány területén ilyen jelentős mértékű visszaesés után csak megfelelő körültekintéssel, jól átgondolt agrárpolitika mellett, az Európai Unió viszonyok figyelembevételével és színvonalas szakmai irányítással alakulhat a jövőben kedvezőbben a helyzete. Hosszú és középtávon nagyon fontos lenne, hogy az állattenyésztés növekvő szerepet tölthessen be hazánk agrárgazdaságában, a vidék fejlődésében, ezáltal tovagyűrűző multiplikatív hatást kifejtve.

IRODALOMJEGYZÉK

1. BENKŐ-KISS Á. – BODNÁR K. – KIS K. – HORVÁTH J. (2010): Preliminary investigation on innovation activity of agricultural ventures in South Great Plain Region in Hungary. *Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle*, vol. 5, (1) supplement. pp. 220-225.
2. BODNÁR K. – HORVÁTH J. (2005): Különböző állattenyésztési ágazatok tőkeszükséglete. (in. *A mezőgazdaság tőkeszükséglete és hatékonysága szerk.: Jávor A.*). DAC AVK, Debrecen pp. 97-103.
3. HORVÁTH J. (2002): Specializált és diverzifikált ágazati struktúrák a tejtermelésben. (in. *Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumában szerk.: Jávor A. – Berde Cs.*). DE-MTK – SZIE-MKTK Debrecen pp. 197-202.
4. KOMAREK L. (2003): Baromfiágazati diagnosztika. *Magyar Mezőgazdaság*. 43. sz. pp. 18-19.
5. KOMAREK L. (2004): A tágabb értelemben vett húsipar árualapjának változása a Dél-Alföldön, különös tekintettel a rendszerváltozás utáni időszakra. pp. 181-186. (in. *40 éves a Szegedi Tudományegyetem Gazdaság- és Társadalomföldrajz Tanszék szerk.: Abonyiné Palotás J. – Komarek L.*). Gold Press, Szeged. 224. p.
6. KOMAREK L. (2007): A Dél-Alföldi régió súlyának, szerepének alakulása a hazai agrártermelésben. *Comitatus*. 17. évf. 9. sz. pp. 52-64.
7. KOMAREK L. (2008): Állatállományunk alakulása. *Magyar Mezőgazdaság*. 63. évf. 14. sz. pp. 16-17.
8. KOMAREK L. (2008): A hazai állatállomány alakulásának főbb jellemzői. *A Földrajz Tanítása*. XVI. évf. 4. sz. pp. 13-19.
9. KOMAREK L. (2008): A Dél-Alföld agrárszerkezetének sajátosságai. *Csongrád Megyei Agrár Információs, Szolgáltató és Oktatásszervező Kht*, Szeged. 143. p.

**AZ ERDEI SZALONKA-MONITORING (*SCOLOPAX RUSTICOLA*, L., 1758)
2011. ÉVI TAVASZI IDŐSZAKÁNAK TAPASZTALATAI
EGY CSONGRÁD MEGYEI VADÁSZTERÜLETEN**

PAPPNÉ NAGYPÁL JUDIT

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy u.15.
nagypalj@mgk.u-szeged.hu

Abstract: The experiences of woodcock (*Scolopax rusticola*) monitoring in the spring period of 2011 in a hunting area of Csongrád Country.

The European Commission has not found the legislation of woodcock-hunting, having centuries-old tradition in Hungary, adequate and condemned our country for the incorrect application of the Birds Directive. By creating and operating a national woodcock monitoring network, the Hungarian hunting organizations and national authorities try to obtain data based on observation and biometry, which can justify that the number of birds shot does not exceed 1% of the annual mortality. Different from the regulations in the directive and with the possibility of derogation, under strictly regulated conditions, on a selective basis a small number of woodcock harvest will be allowed. The samples were collected during the monitoring I carried the sexing and the body-size recording. The parameters were statistically processed. Average parameters: body weight 319.75 g (CV=8.11), body length 341.46 mm (CV=3.27), wings length 200.67 mm (CV=5.32), tail feathers length 92 mm (CV=3.90), beak length 71.77 mm-1 (CV=5.64), tarsus length 41.83 mm-1 (CV=5.33). 82% (23) of shot birds was male and merely 18% (5) was female. There are promising data with regard to monitoring, as it was the hunting in the reproduction period that the EU objected.

Kulcsszavak: erdei szalonka (*Scolopax rusticola*) monitoring, madárvédelmi irányelv, derogáció, testméret-felvétel

Keywords: monitoring of woodcock (*Scolopax rusticola*), bird protection governing principle, derogation, body-size recording

BEVEZETÉS

Az erdők királynőjének – ahogyan a magyar vadászok az erdei szalonkát nevezik – vadászata több évszázados múltra tekint vissza, ezért komoly hagyományokkal rendelkezik mind a magyar, mind az európai vadászéletben. Ferenc József Habsburg uralkodó egyik kedvenc vadja volt, amelyből – vadásznaplója szerint – összesen 897 darabot ejtett el. A szalonkára ismert vadászírók is szívesen vadásztak, könyveikben is számos fejezet tanúskodik arról, hogy a szalonka vadászata régi tradíció. Az erdei szalonkára a régmúltban sokan és sokféleképpen vadásztak: húzáson és hajtásban, de fogták léppel, hálóval és hurokkal is. Ez utóbbi elfogási módot a XX. század elején alkalmazták utoljára. Manapság kizárólag húzáson löhető, hajtókkal vagy hajtó kutyákkal történő vadászata tiltott (SÁRKÁNY, VALLUS, 1971).

Az Európai Unióban a Madárvédelmi Irányelv tartalmazza azokat az előírásokat, amelyek alapján valamennyi tagállamnak biztosítani kell a vadon élő madarak állományainak fennmaradását. Az irányelv – egyebek mellett – általános szabályként rögzíti, hogy „a vonuló fajok nem vadászhatóak a szaporodásuk időszakában, vagy a fiókanevelési területükre történő visszatérésük során” (7. cikk 4. bek.), (SZEMETHY ÉS MTSAI, 2010).

Az általános érvényű tilalmaktól az egyes tagországok csak kivételes, indokolt esetben térhetnek el. A derogációk olyan kivételek, amelyek a tilalmak alkalmazása során bizonyos rugalmasságot engednek meg. Erre azonban esetünkben „csak akkor kerülhet sor, ha nincs más kielégítő megoldás, és szigorúan szabályozott feltételek mellett, szelektív alapon,

egyes madarak kisszámú, ésszerűen megindokolható hasznosítását engedélyezik” (9. cikk 1. bek.), (SZEMETHY ÉS MTSAI, 2010).

A hazai jogalkotók – élve a lehetőséggel – 2007-ben módosították a rendeletet, melynek eredményeképpen a már korábban kijelölt vadgazdálkodási körzetenként megállapították az erdei szalonka éves hasznosítható mennyiségét. A vadászatra jogosultak a vadászati hatóság határozatai alapján, meghatározott mennyiség (kvóta) erejéig hasznosíthatták az erdei szalonkát. A tett intézkedést azonban az Európai Bizottság nem találta kielégítőnek, ezért jogsértési eljárás keretében minősített indoklással ellátott véleménynyel elmarasztalta Magyarországot az irányelv vonatkozó cikkének nem megfelelő alkalmazása miatt. Az országunkra nézve hátrányos jogkövetkezmények elkerülése érdekében újabb rendelet-módosítást hajtottak végre és 2008. július 08-tól – bár az erdei szalonka továbbra is a vadászható fajok listáján maradt – törölték vadászati idényét.

A vadászatra jogosultak nyomására a hazai vadászati érdekvédelmi szervezetek és a vadászati hatóság továbbra is kereste az irányelvben foglaltaktól való eltérés lehetőségét. A derogációval akkor lehet élni, ha – a már említett feltételek mellett – az érintett állomány megbízható monitoringja alátámasztja azt, hogy az elejtett madarak száma nem haladja meg az állomány éves mortalitásának 1 %-át, és nincs negatív hatással az állomány fennmaradására (EURÓPAI KÖZÖSSÉGEK TANÁCSA, 1979).

Szükségessé vált tehát egy olyan országos szalonka-monitoring hálózat kiépítése és fenntartása, amelynek segítségével megbízható adatok gyűjthetők a hazánkon átvonuló erdei szalonka állományának létszámát illetően, és meghatározható a kis létszámot érintő, ésszerű hasznosítható mennyiség. A módszert az FVM Természeti Erőforrások Főosztálya felügyelete mellett az Országos Magyar Vadászkamara és az Országos Magyar Vadászati Védegylet megbízásából a Szent István Egyetem Vadvilág Megőrzési Intézet munkatársai dolgozták ki (FARAGÓ ÉS MTSAI, 2011).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az Országos Vadgazdálkodási Adattár által nyilvántartott, 10 évre visszanyúló erdei szalonka terítékatatok alapján az ország vadgazdálkodási egységeit (1204 db) zónákra osztották.

Az 1. zónába azok a vadgazdálkodási egységek kerültek, ahol az elmúlt 10 év 80-100 %-ában történt szalonka elejtés (rendszeres terítékű vadgazdálkodási egységek, $n=444$). Ebbe a zónába sorolták az általam vizsgált Mártélyi Vadászok Egyesülete vadászterületét is.

A 2. zónába az ún. „ritka terítékű vadgazdálkodási egységek” tartoznak. Itt az elmúlt 10 év 10-70 %-ában ejtettek el erdei szalonkát ($n=454$).

A 3. zónába azokat a vadgazdálkodási egységeket sorolták, ahol nem volt erdei szalonka teríték a vizsgált időszakban ($n=306$).

A monitoring programban való részvétel önkéntes alapon történt. A vadászatra jogosultak előzetes szándéknyilatkozatban vállalták az együttműködést.

A megfigyelési pontokat (standokat) döntően az 1. és 2. zónákba tartozó vadászterületeken jelölték ki. Egy vadgazdálkodási egységen belül több megfigyelési pont is működtethető, de ezek egymáshoz 1500 méternél közelebb nem lehetnek.

A Mártélyi Vadászok Egyesülete vadászterületén négy megfigyelési pontot jelöltek ki (1. táblázat). A monitoring két célterületre, a látott és hallott (megfigyelt) egyedekre és a terítékre került erdei szalonkák vizsgálatára terjedt ki. A vizsgálat célterületenként időben eltért egymástól oly módon, hogy a megfigyelésre szánt napokon (szombatonként) a mintagyűjtés (elejtés) tilos volt.

1. táblázat: Megfigyelési pontok és jellemzőik (Mártélyi Vadászok Egyesülete)

Standkód	Megnevezés	Élőhely típus	Hossz/m	Szélesség/m	Belátható területnagyság/m ²
803430-01	Korhány	Erdőszél, nyiladék	80	70	5.600
803430-02	Mártélyi lapos	Erdőszél, fiatalos	80	60	4.800
803430-05	Homokbánya	Erdőszél, nyiladék	80	30	2.400
803430-06	Tölgyes erdő	Erdőszél, nyiladék	80	80	6.400

Igazodva az erdei szalonka vonulási időszakához, az adatgyűjtés a február 12 – április 10-ig terjedő időszakban, három időszakban történt. Az egyes standokhoz ill. időszakokhoz (elejthető) kvótákat és (kötelezően begyűjtendő) mintaszámot határoztak meg (2. táblázat).

2. táblázat: Az egyes megfigyelési pontokhoz és időszakokhoz tartozó kvóták és mintaszámok (Mártélyi Vadászok Egyesülete)

standkód	02.12-03.05.		03.06-03.26.		03.27-04.10.		Összesen	
	kvóta	minta	kvóta	minta	kvóta	minta	Kvóta	Minta
803430-01	0	0	6	3	1	0	7	3
803430-02	1	0	4	2	1	0	6	2
803430-05	0	0	8	4	1	0	9	4
803430-06	1	0	5	2	1	0	7	2
Mindösszesen:	2	0	23	11	4	0	29	11

Adatfelvétel a monitoring során**Megfigyelésből származó adatok**

A kötelezően rögzítendő adatok közé tartoznak azok az információk, amelyek a vonuló állomány nagyságának a becsléséhez nélkülözhetetlenek: a stand azonosítója, koordinátája, az észlelt madarak száma, a belátható terület nagysága, a megfigyelés időpontja és a megfigyelést végző adatai.

A kiegészítő adatok az időjárásra, a terület növényzetére vonatkoznak.

A teríték vizsgálatából származó adatok

Az ivar meghatározása: A terítékre került példányok ivarának meghatározása boncolással történt. Lényegesen leegyszerűsítette a munkát az, hogy a mintagyűjtés időpontja egybeesik az erdei szalonka ivarilag aktív időszakával, így a nemi szervek jól elkülöníthetőek.

Testtömeg: A madár teljes testtömegét mérjük (grammban megadva).

Testhossz: A hátára fektetett és kinyújtott madár hosszát mérjük a csőr hegyétől a leghosszabb farktoll végéig (mm-ben megadva).

Szárnyhossz: A szárnyat behajlítva a könyökízülettől a leghosszabb szárnytoll végéig mérjük (mm-ben megadva).

Farkhossz: A zsírzómirigytől a leghosszabb farktoll hegyéig mérjük (mm-ben megadva).

Csőrhossz: A felső csőrakán a csőr hegyétől a tollak kezdetéig, tolómérővel mérjük (0,1 mm-ben megadva).

Csúdhossz: A csüd hosszát mérjük (0,1 mm-ben megadva), tolómérővel.

Kormeghatározás: A kormeghatározás során a fiatal erdei szalonkák a külső (8-10) karevezők erősebben lekoptatott hegyéről különböztethetők meg az egy évesnél idősebb egyedektől. A felnőtt madaraknak még tavasszal is feltűnően épek az előző évben átvedlett evezőik. Az átvedlett tollak színe élénk, mintázata mélyfekete, így határozottabb a kontraszt (FARAGÓ, 2002).

EREDMÉNYEK, ÉRTÉKELÉS

Megfigyelésből származó eredmények

A 2010/2011. vadászati évben a szalonka a szokásosnál mintegy két héttel később érkezett Magyarországra, melynek oka vélhetően a hosszú, havas tél volt. Ennek eredményeképpen az első megfigyelési időszakban (02.12-03.05.) nem észleltünk szalonkát egyetlen megfigyelési ponton sem (3. táblázat). Vadászterületünkön a fő vonulási időszak a középső (03.06-03.26.) megfigyelési időszakra esett, ekkor 8 szalonkát láttunk, 7 példányt pedig hangja alapján azonosítottunk (a látott ill. a hallott egyedek közt az átfedést nem lehet kizárni). A harmadik megfigyelési periódusban (03.27-04.10.) csökkent az észlelések száma, 1 látott és 2 hallott szalonkát regisztráltunk. Leggyakrabban a 02. és a 05. számú standon észleltünk szalonkát (6 látott, 2 hallott ill. 1 látott, 6 hallott), a 06. számú megfigyelési ponton egyáltalán nem történt észlelés.

3. táblázat: Észlelt (látott és hallott) szalonkák száma (Mártélyi Vadászok Egyesülete)

standkód	02.12-03.05.		03.06-03.26.		03.27-04.10.		Összesen	
	látott	hallott	látott	hallott	látott	hallott	Látott	Hallott
803430-01	0	0	2	1	0	0	2	1
803430-02	0	0	5	2	1	0	6	2
803430-05	0	0	1	4	0	2	1	6
803430-06	0	0	0	0	0	0	0	0
Mindösszesen:	-	-	8	7	1	2	9	9

Teríték értékelése

A 2. táblázat adatait 4. táblázat adataival összevetve látszik, hogy az egyes megfigyelési időszakokban szolgáltatandó mintaszámok eltérnek egymástól. Ennek oka, hogy az erdei szalonka megjelenése hazánkban a vizsgált vadászati évben mintegy két hetet késett, ezért – a munka koordinálásával megbízott OMVK Csongrád Megyei Szervezetével előzetesen egyeztetve – szükséges volt a második megfigyelési időszak kvótáját a harmadik időszakra átcsoportosítani. A 2. táblázatban foglalt mintaszámok (n=11) kötelezően begyűjtendőek voltak, a teljeskörű adatszolgáltatás érdekében azonban valamennyi terítékre hozott szalonkákon elvégeztem a méretfelvételezést, majd az így kapott paramétereket statisztikai módszerrel feldolgoztam (5. táblázat). A mérésben segítséget nyújtottak a Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Karának vadgazda mérnök és vadgazdálkodási technológus hallgatói is.

4. táblázat: A teríték (minta) alakulása az egyes megfigyelési időszakokban (Mártélyi Vadászok egyesülete)

standkód	02.12-03.05.		03.06-03.26.		03.27-04.10.		Összesen	
	kvóta	minta	kvóta	minta	kvóta	minta	Kvóta	Minta
803430-01	0	0	6	1	1	4	7	5
803430-02	1	0	4	4	1	6	6	10
803430-05	0	0	8	2	1	4	9	6
803430-06	1	0	5	4	1	3	7	7
Mindösszesen:	2	0	23	11	4	17	29	28

5. táblázat: A vizsgált paraméterek alapstatisztikája

Paraméterek	N	\bar{x}	S_x	CV%
Testtömeg (g)	28	319,75	$\pm 25,93$	8,11
Testhossz (mm)	28	341,46	$\pm 11,19$	3,27
Szárnyhossz (mm)	28	200,67	$\pm 10,68$	5,32
Farokhossz (mm)	28	92,00	$\pm 3,59$	3,90
Csőrhossz (mm ⁻¹)	28	71,77	$\pm 2,36$	5,64
Csúdhossz (mm ⁻¹)	28	41,83	$\pm 2,23$	5,33

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A Mártélyi Vadászok Egyesülete számára biztosított kvótát (29) a vadászatra jogosult csaknem teljes egészében kimerítette, attól mindössze egy madárral maradt el. Ez azt igazolja, hogy a 2010/2011. vadászati év a szalonkahúzás szempontjából jónak mondható még akkor is, ha kissé megkésett a vonulás.

A jelenlegi rendszer szerint az egyes megfigyelési pontokhoz és időszakokhoz rögzítve elejthető kvótaszámot és elejtendő mintaszámot határoznak meg. Az idei megkésett vonulási időszakban - külön engedéllyel – áthelyeztük a begyűjtendő mintaszámot az utolsó megfigyelési időszakra. Célszerűbbnek tartom, hogy a megfigyelési időszakok helyett a teljes periódusra történjék a kvóta megállapítása, amelyet a vadászatra jogosult az egyes megfigyelési időszakokban, szükség szerint az egyes észlelési pontokra átcsoportosítva, szabadon felhasználhat. Ez a módszer egyrészt valósabb képet adna a vonulás tényleges időpontjáról, amelyhez esetleg később a vadászati idényt igazítani lehetne, másrészt megbízhatóbbá tenné a mintagyűjtést.

Az elejtett példányok 82 %-a (23 db) kakas volt, mindössze 18 % (5 db) a terítékben a tojók aránya. Ez biztató adat a monitoring szempontjából, mert az Európai Unió éppen a szaporodási időszakban történő vadászatot kifogásolta.

Egy kakasnál egyoldali herét, egy tojónál inaktív petefészket találtunk és dokumentáltunk a boncolás során annak ellenére, hogy a mintavétel szaporodási időszakban történt. Az ilyen eltérések feltárására irányuló vizsgálatokat érdemes lenne országosan kiterjeszteni.

Az erdei szalonka monitoring várhatóan 2014-ig folytatódik. A Mártélyi Vadászok Egyesülete a továbbiakban is részt kíván venni a programban, így lehetőség nyílik a most még előzetesként közölt eredmények kiegészítésére.

IRODALOMJEGYZÉK

- Az Európai Községek Tanácsa (1979): A Tanács irányelve a vadon élő madarak védelméről (79/409/EGK) 1979.
- Faragó, S. (2002): Vadászati állattan 2002. 13-14. p.
- Faragó, S. (2002): Hogy megmaradhasson a tavaszi szalonkavarázs. Nimród 2002. 4-6.
- Faragó, S., Fluck, D., László, R., (2011.): Az erdei szalonka ivari és korviszonyainak, valamint vonulás-dinamikájának vizsgálata 2010 tavaszán Magyarországon. Vadászévkönyv 2011. 128-135. p.
- Sárkány, P., Vallus, P. (szerk. 1971): A vadászat kézikönyve 1971. 187. p.
- Szemethy, L., Schally, G., Bleier, N., Lehoczki, R., Kovács, G. (2010): Az erdei szalonka monitoring 2009. évi tavaszi időszakának értékelése. Vadászévkönyv 2010. 88-94. p.
- www.omvk-somogy.hu (2011): Erdei szalonka monitoring

Tisztelettel tájékoztatjuk folyóiratunk szerzőit és olvasóit, hogy kiadványunk a 2012. évtől teljes terjedelmében angol nyelven fog megjelenni REVIEW ON AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT címmel. Szerzőink számára további információk elérhetők a www.mgk.u-szeged.hu honlapon, illetve Dr. Horváth József főszerkesztőnél (horvath@mgk.u-szeged.hu).

A változásból adódó esetleges kényelmetlenség miatt elnézésüket kérjük.

Tisztelettel:

A Szerkesztőség

TÁMOGATÓNK:



otpbank